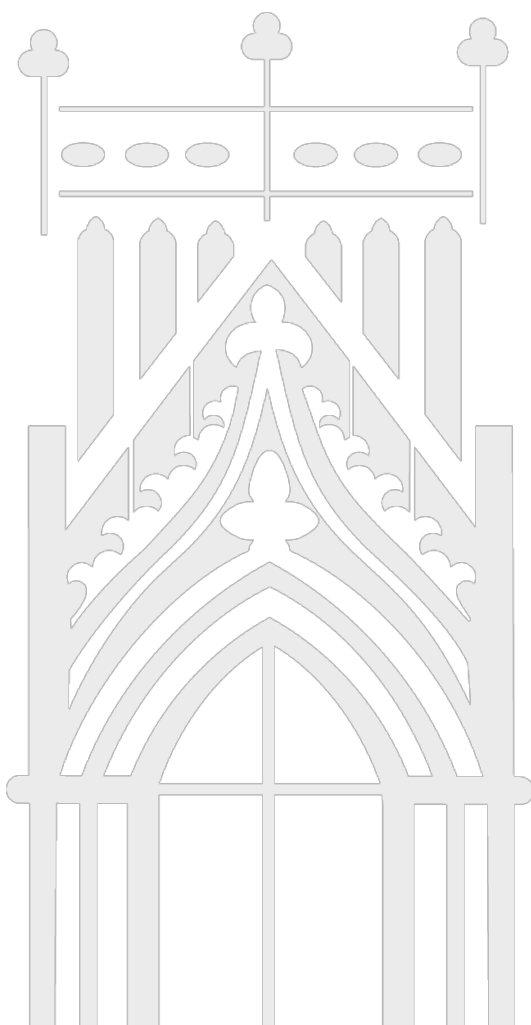


Mestrado em Construções Cívicas

Condensações Superficiais em Edifícios – Estudo Prático

António Coelho Matias

outubro | 2016



Escola Superior
de Tecnologia
e Gestão



**Escola Superior de Tecnologia e Gestão,
Engenharia Civil**

Mestrado em Construções Civas

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE

Condensações Superficiais em Edifícios
– Estudo Prático

António Coelho Matias

RELATÓRIO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM CONSTRUÇÕES CIVIS

outubro / 2016

RESUMO

As novas edificações têm vindo a ser objeto de melhorias nas técnicas construtivas em que um dos objetivos é o de lhe conferirem melhores condições de conforto e funcionalidade.

A preocupação com o meio ambiente e a pegada ecológica do homem, a legislação comunitária e nacional tem surgido com tal frequência que temos assistido nos últimos anos a várias iniciativas legislativas e outras de alteração com vista a correções e aperfeiçoamentos da existente por forma a minimizar a fatura energética.

No campo da térmica dos edifícios, a legislação atual é exigente e se forem atingidos os objetivos nela indicados, o custo com a energia irá reduzir significativamente, sendo necessário produzir construções com excelente isolamento térmico e utilização de equipamentos mais eficientes. A legislação também preconiza a utilização de equipamentos destinados à utilização de energia “limpa”, ou de origem renovável.

Porém, o nobre objetivo de se construírem ou reconstruírem edifícios bem isolados termicamente para minimizar consumos energéticos tem colocado no mercado imóveis “doentes”, isto é, imóveis que, devido à grande preocupação em garantirem um bom desempenho térmico com recursos ao isolamento da envolvente opaca e envidraçados, foi descurada uma vertente essencial: a ventilação dos espaços.

Foram edificados edifícios cuja envolvente não facilita e mais, dificulta a renovação do ar e por vezes com envolvente de fraca permeabilidade ao vapor de água e ainda com caixilharia de grande estanquicidade ao ar, resultando em espaços sem ventilação para garantir a qualidade mínima do ar interior (QAI) necessária à vida humana.

A falta de ventilação dos espaços não permite a renovação do ar, potenciando a humidade relativa interior e provocando com muita frequência o fenómeno da condensação, em especial nas pontes térmicas e, por vezes, nas caixilharias (vidros e perfis).

Sempre que a condensação ocorre em superfícies, esta é visível e de fácil remoção, bastando para tal proceder à sua limpeza. Contudo se nada se fizer, pode originar bolores, fungos e danificar os revestimentos.

Para além das condensações superficiais, existem as condensações internas (no interior da envolvente). Estas são de difícil deteção e quando se denunciam, já poderá ter causado grandes estragos, pois o dano surge no interior dos elementos da construção e progride para as faces.

Na zona da Guarda, sendo uma zona fria onde surgem temperaturas negativas, a água oriunda das condensações internas pode congelar e aumentar o seu poder destrutivo.

A condensação é de difícil eliminação pois é um fenómeno que depende de vários parâmetros, uns controlados pelo utilizador do espaço e outros que lhe são alheios, como são as condições climáticas, em especial, a temperatura e humidade exteriores, vento, entre outros. Assim sendo, as condensações em edifícios são um fenómeno físico complexo, que deve merecer especial atenção na fase de projeto, construção e utilização dos edifícios, com vista à garantia de envolventes cada vez mais saudáveis e eficientes.

Palavras-chave: condensação; humidade; isolamento, ventilação; temperatura

ABSTRACT

The new constructions buildings have been becoming the main subject of constructive technical improvements to achieve and confer the best conditions of comfort and functionality.

The concern with the environment and the ecological footprint led to increasing EU and national legislations and we have witnessed, in recent years, to a lot of legislation improvements and other significant changes and progresses in order to minimize energy bill of the final consumer.

In the field of thermic, the existing legislation is very demanding but if the objectives contained therein are met, the cost of energy will significantly reduce, the reason why it's necessary to construct buildings with excellent thermal insulation and use more efficient equipment. The legislation also pleads for the use of equipment that employ "clean" energy or renewable sources.

However, the main goal to build or rebuild well insulated buildings to minimize energy consumption, has placed on the market "sick" buildings, in other words, buildings that due to great concern in ensuring good thermal performance in the isolation of the facade and glazing, it was neglected an essential part: the ventilation of the spaces.

They were built buildings which surround facades difficult the air renovation, have low permeability to water vapor and great impermeability to air glazing frames, resulting in spaces without the necessary ventilation to ensure the essential indoor air quality needed to human life.

The lack of spaces ventilation does not allow the renewal of air, enhancing the inside relative humidity and causing very often the phenomenon of condensation, especially in thermal bridges and sometimes in the glazing frames.

Whenever condensation occurs on surfaces it is visible and easily removed by simply cleaning. However, if nothing were done, it can lead to mold, fungi and damage the coatings.

In addition to the surface condensation, there are internal condensations. These are difficult to identify and when they are seen, it may have already caused great damage, since it arises in the interior of the building elements and progresses to the faces.

In Guarda, a cold zone with negative temperatures, the water coming from internal condensation may freeze and increase their destructive power.

The condensation is difficult to eliminate because it is a phenomenon which depends on various factors, some controlled by space users and others that are unrelated, like weather conditions, especially the temperature and outdoor humidity, wind and others. Thus, the condensation in buildings are a physical complex phenomenon that deserves special attention in the design phase, construction and use of the buildings, ensuring increasingly healthy and efficient facades.

Keywords: condensation; humidity; insulation, ventilation; temperature

ABREVIATURAS

ANSI – American National Standards Institute

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning

g/mol – gramas por mole

DGEG – Diretor-Geral da Energia e Geologia

ETICS - External Thermal Insulation Composite Systems

ISO - International Organization for Standardization

PFT – Perfluorcarbon tracer

Ppm – Partes por milhão

QAI – Qualidade do Ar Interior

RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico de Edifícios

REH – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

RECS – Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

SCE – Sistema de Certificação Energética dos Edifícios

RSA – Regulamento de Segurança e Ações para estruturas de em edifícios e pontes

R_{ph} – Renovação por hora

PPT – Ponte Térmica Plana

PTL – Ponte Térmica Linear

U - Coeficiente de Transmissão térmica ($W/(m^2 \cdot ^\circ C)$)

U_{ref} - Coeficiente de Transmissão térmica referência ($W/(m^2 \cdot ^\circ C)$)

UPTP – Coeficiente de transmissão Térmica das Pontes Térmicas Planas

----- **Página deixada em branco propositadamente** -----

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xix
ÍNDICE DE QUADROS	xxiii
AGRADECIMENTOS	Erro! Marcador não definido.
RESUMO	Erro! Marcador não definido.
ABSTRACT	Erro! Marcador não definido.

ÍNDICE GERAL	iii
--------------------	-----

1. INTRODUÇÃO	12
1. 1 – Entidade acolhedora	12
1.1.1 - A empresa acolhedora	12
1.1.2 - Localização da empresa	2
1.1.3 - Enquadramento da empresa no seio empresarial local.....	3
1.1.4 - Objetivos da empresa	3
1.1.5 - Portefólio da empresa.....	3
1.2 – Enquadramento e motivação	5
1.3 – Organização do trabalho.....	5
2. VENTILAÇÃO	7
2.1 – Generalidades	7
2.2 – Ventilação natural em situação de inverno.....	9
2.2.1 – Exigência da ventilação	9
2.2.2 - Permeabilidade ao ar das janelas e das portas.....	10
2.3 – Ventilação natural em situação de verão	16
2.4 – Dimensionamento da ventilação de uma fração habitacional	17
2.4.1 Ventilação conjunta da fração	17
2.5.3 – A legislação sobre as características e do conforto térmico dos edifícios – percurso	17
2.5.4 - Decreto-Lei 118/2013 de 20 de Agosto, alterado e republicado pelo DL 251/2015 de 25 de Novembro e recentemente pelo DL28/2016 de 23 de Junho...	19
2.5.5 - Portaria 349B/2013 de 29 de Novembro.....	19
2.5.6 – Despacho 15793-K/2013 de 3 de Dezembro (DGEG)	20
2.6 – Avaliação da taxa renovação horária nominal (R_{ph}) do caudal de ventilação ...	21
2.6.1 – Métodos de avaliação do caudal de renovação horária	21

3. CONDENSAÇÕES	34
3.1 – Generalidades sobre o fenómeno da condensação	34
3.2 – Análise do fenómeno físico das condensações - O método de Glaser	36
3.3 – Tipos de condensações	39
3.3.1 – Condensações superficiais interiores	39
3.3.2 – Condensações superficiais exteriores	45
3.3.3 – Condensações internas	47
3.4 - As condensações superficiais interiores - as causas e os elementos contribuintes para o fenómeno	51
3.4.1 – Temperaturas	51
3.4.2 - Humidade absoluta	54
3.4.3 - Humidade relativa	55
3.4.4 – Ventilação	57
3.4.5 - Produção de vapor de água no interior	57
3.4.6 - Condições climáticas no exterior	59
3.5 – Conceito de ponte térmica e suas consequências	60
3.5.1 – Pontes térmicas planas (PTP)	60
3.5.2 – Pontes térmicas lineares	64
3.6 - As pontes térmicas e o desempenho dos edifícios	65
3.7 – Consequências da condensação	68
3.7.1 - Danos na construção	68
3.7.2 - Danos na saúde	68
4. CASO PRÁTICO	70
4.1 - Fração habitacional – descrição do fogo (edifício e fração)	72
4.1.1 – Ventilação da fração	74
4.1.2 – Medições	77
4.1.3 - Estudo das humidades e pressões de vapor	78
4.1.4 – Temperatura do ponto de orvalho	78
4.1.5 - Estudo da condensação	79
4.2 - Fração comercial/serviços	97
4.2.1 – Medições	98
4.2.2 - Estudo das humidades e pressão de vapor	100
4.2.3 – Descrição sucinta	100
4.3 – Nota conclusiva	106
4.3.1 - Soluções construtivas à época	106
4.3.2 - Tendência atual	107
4.3.3 – Limitações e síntese dos resultados	108

5. CONTROLO DA CONDENSAÇÃO	109
6. CONCLUSÃO	114
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
7.1 - Publicações e artigos técnicos	118
7.2 - Legislação e Normas	120
ANEXOS.....	121

----- Página deixada em branco propositadamente -----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Organização da empresa	2
Figura 1.2 – Localização da empresa	2
Figura 2.1 – Gráfico construído a partir da EN 12207 Fonte: [32]	14
Figura 2.2 - Cápsulas da técnica PFT.....	27
Figura 2.3 – Equipamento Multigás Monitor Type 1302.....	29
Figura 2.4 – Equipamento “Testo 400”	31
Figura 2.5 – Detetor de CO ₂ – “Telaire 7001”, ligado ao “data logger”	32
Figura 3.1 - Mecanismos de transferência de calor em edifícios	34
Figura 3.2 – Esquema do fenómeno da condensação superficial.....	35
Figura 3.3 – Digrama psicrométrico	37
Figura 3.4 – Esquema das condensações superficiais interiores (adaptado [14])	39
Figura 3.5 – Manchas e bolores e da presença de água no pavimento devida à condensação na caixilharia e ombreiras do envidraçado de um apartamento localizado na Guarda	40
Figura 3.6 – Manchas resultante da presença de água no pavimento, resultante da condensação na caixilharia do envidraçado de um apartamento localizado na Guarda	41
Figura 3.7 –Manchas e bolores devida à condensação na torça do envidraçado de um apartamento localizado na Guarda	41
Figura 3.8 – Escorrência devida à condensação numa caixilharia e respetivo peitoril de um apartamento localizado na Guarda	42
Figura 3.9 - Teto de uma cozinha (do último andar, sob o sótão), junto ao tubo de exaustão do esquentador de um apartamento localizado na Guarda	42
Figura 3.10 - Face interior de uma janela com caixilharia de alumínio com proteção exterior de um apartamento localizado em Andorra	43
Figura 3.11 - Face interior de uma parede de fachada, a norte, de uma moradia edificada na Vela - Guarda	43
Figura 3.12 - Face interior de uma parede de fachada, a norte, de uma moradia edificada na Vela – Guarda.....	44
Figura 3.13 - Interior de um envidraçado da fachada, a sul, de uma loja devoluta na Guarda ...	44
Figura 3.14 – Esquema das condensações superficiais exterior.....	45
Figura 3.15 - Fotografia da fachada sul de um edifício na Guarda	46
Figura 3.16 - Fotografia da fachada poente de um edifício na Guarda	46
Figura 3.17 - Fotografia da fachada nascente de uma Escola Secundária, na Guarda	47
Figura 3.18 – Esquema das condensações internas.....	47

Figura 3.19 – Variação das temperaturas e pressões do vapor de água e de saturação através de uma parede	50
Figura 3.20 – Variação das pressões de vapor de água e de saturação através de uma parede...	50
Figura 3.21 – Esquema de temperaturas superficiais e humidade relativa em alguns tipos de parede	52
Figura 3.22 – Condições de conforto higrométrico segundo ANSI/ASHRE 55 e ISO 7730.....	56
Figura 3.23 – O efeito da humidade relativa na saúde	56
Figura 3.24 – Ponte térmica em parede com elementos diferentes (pilar de betão dentro da parede de alvenaria.....	60
Figura 3.25 – Ponte térmica em parede em zona de alteração da espessura de parede.....	60
Figura 3.26 – Ponte térmica num cunhal.....	61
Figura 3.27 – Ponte térmica na ligação da laje com a fachada	61
Figura 3.28 – Ponte térmica na zona de um pilar de cunhal	62
Figura 3.29 – Ponte térmica na zona de um encontro de paredes (interior/exterior)	62
Figura 3.30 – Ponte térmica na zona de uma ombreira de porta ou janela.....	62
Figura 3.31 – Isolamento térmico de soco da parede dupla de betão (parede sandwich), incluindo a zona do arranque do pilar.	63
Figura 3.32 – Imagem do sistema ETICS (Weber)	64
Figura 3.33 – Imagem termográfica – visualizam-se as juntas da alvenaria (numa parede junta a uma lareira)	65
Figura 3.34 – Imagem termográfica – visualiza-se o vidro e o contorno da caixilharia exterior	66
Figura 3.35 – Bolor na torça de um envidraçado	66
Figura 3.36 – Bolor na torça de um envidraçado	67
Figura 4.1 – Equipamentos de medição de temperaturas e humidade	70
Figura 4.2 – Fotografia do equipamento multigás Monitor Type 1302	71
Figura 4.3 – Fotografia do equipamento Testo 400	71
Figura 4.4 – Fotografia do equipamento “ThermaCAM B20”	72
Figura 4.5 – Planta do 1º andar esquerdo – esquema da ventilação natural.....	74
Figura 4.6 – Planta da fração habitacional com a demarcação do compartimento em análise ...	80
Figura 4.7 - Fachada do quarto em estudo	81
Figura 4.8 – Perfil de alumínio da caixilharia exterior.....	81
Figura 4.9 – Esquema da distribuição das temperaturas ao longo da espessura da parede	86
Figura 4.10 - Gráfico da evolução das temperaturas e fluxo no pilar longo das 24 horas do dia 5 de Abril de 2016.....	88

Figura 4.11 – Gráfico da evolução das temperaturas na parte inferior do caixilho do envidraçado ao longo das 24 horas do dia 11 de Abril de 2016	90
Figura 4.12 – Gráfico da evolução das temperaturas na torça ao longo das 24 horas do dia 11 de Abril de 2016	91
Figura 4.13 - Gráfico de comparação do fluxo de calor (q) entre o pilar e a torça ao longo das 24 horas do dia 11 de Abril de 2016	92
Figura 4.14 – Gráfico da evolução das temperaturas (superficial interior e do ponto de orvalho na noite de 10 de Abril de 2016 até a meio da tarde do dia seguinte	93
Figura 4.15 – Gráfico da evolução das temperaturas (interior, superficial interior, superficial exterior e do ponto de orvalho na noite de 10 de Abril de 2016 até a meio da tarde do dia seguinte	94
Figura 4.16 – Fotografia da medição da temperatura superficial exterior (sonda)	98
Figura 4.17 – Fotografia da medição da temperatura superficial interior (sonda)	98
Figura 4.18 – Planta da fração comercial com a demarcação do compartimento estudado	99
Figura 4.19 – Fachada norte da fração	100
Figura 4.20 – Gráfico da evolução das temperaturas e fluxo de calor ao longo das 24 horas do dia 18 de Abril de 2015	105

----- Página deixada em branco propositadamente -----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Produção de vapor de água e de dióxido de carbono em combustão	8
Quadro 2.2 – Libertação de calor e produção de dióxido de carbono e de vapor de água no metabolismo humano	8
Quadro 2.3 – Estimativa da produção de vapor de água em atividade doméstica	9
Quadro 2.4 – Caudais-tipo a extrair nos compartimentos de serviço.....	10
Quadro 2.5 – Caudais-tipo a admitir nos compartimentos principais	10
Quadro 2.6 – Classes de exposição ao vento [29].....	11
Quadro 2.7 – Classes de exposição ao vento.....	12
Quadro 2.8 – Proposta de seleção das janelas, segundo a sua exposição.....	15
Quadro 2.9 – Evolução da taxa de renovação do ar	20
Quadro 2.10 – Técnicas utilizadas	28
Quadro 3.1 – Classificação dos locais segundo a sua higrometria.....	58
Quadro 3.2 – Características higrométricas de alguns materiais de construção.....	59
Quadro 4.1 – Classes de exposição ao vento.....	74
Quadro 4.2 – Caudais de ventilação aproximados e secção das aberturas.....	75
Quadro 4.3 – Áreas úteis das aberturas de passagem de ar dos compartimentos principais para os compartimentos de serviço	76
Quadro 4.4 – Coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência (U_{ref} [W/(m ² .°C)]) de elementos opacos e de vãos envidraçados.....	83
Quadro 4.5 – Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos (U_{max} [W/(m ² .°C)]) de elementos opacos e de vãos envidraçados.....	83
Quadro 4.6 – Quadro comparativo da evolução dos coeficientes de transmissão térmica.....	84
Quadro 4.7 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica no pilar	84
Quadro 4.8 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica na torça.....	85
Quadro 4.9 – Cálculo das temperaturas internas na torça do envidraçado da varanda	86
Quadro 4.10 – Cálculo do fluxo de calor que atravessa a envolvente opaca/ponte térmica (pilar) no dia 5 de Abril de 2016.....	87
Quadro 4.11 – Temperaturas registadas no caixilho do envidraçado (parte inferior) no dia 11 de Abril de 2016.....	89
Quadro 4.12 – Cálculo do fluxo de calor que atravessa a envolvente opaca/ponte térmica (torça) no dia 5 de Abril de 2016.....	91
Quadro 4.13 – Comparação do fluxo de calor (pilar/torça) no dia 11 de Abril de 2016.....	92

Quadro 4.14 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica no pilar de outra fração igual com isolamento térmico	95
Quadro 4.15 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica na torça de outra fração igual com isolamento térmico	95
Quadro 4.16 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica do pilar	101
Quadro 4.17.1 – Cálculo das temperaturas internas no pilar, considerando $\lambda_{\text{betão}} = 1,75$	102
Quadro 4.17.2 – Cálculo das temperaturas internas na torça	103
Quadro 4.18 – Cálculo do fluxo de calor que atravessa a envolvente opaca/ponte térmica (pilar)	104

1. INTRODUÇÃO

1. 1 – Entidade acolhedora

Enquadramento da empresa no tecido empresarial da Guarda e seus objetivos

1.1.1 - A empresa acolhedora

A empresa acolhedora é a **Isotropia, Ideias e Engenharia, L^{da}**, com sede social na Rua Comandante Salvador do Nascimento, nº31-B – Guarda.

A Isotropia, fundada em 1998, tem por objeto social a elaboração de projetos de engenharia, de arquitetura, fiscalização e consultoria relativo a obras de construção civil.

A empresa já contou com seis colaboradores permanentes, tendo reduzido significativamente o seu corpo técnico em virtude do momento económico-financeiro em que o país está mergulhado.

O mestrando, apresenta o seu relatório de estágio em contexto real de trabalho, propondo-se trazer para este trabalho a sua experiência a partir de trabalhos práticos que realiza na empresa, mormente duas peritagens técnicas forense que realizou no âmbito das suas competências técnicas adquiridas ao longo da vida.

Organização da empresa

A Isotropia organiza-se em três departamentos principais, conforme esquema abaixo.

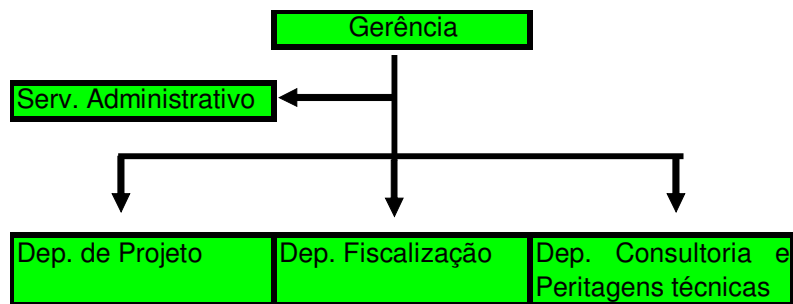


Figura 1.1 – Organização da empresa

1.1.2 - Localização da empresa

A empresa *Isotropia, Ideias e Engenharia, L^{da}*, tem o seu escritório na Rua Comandante Salvador do Nascimento, nº10, RC Esq, na cidade da Guarda.

Os seus contatos telefónicos e eletrónicos são os seguintes:

Telefone: 271 237 700

TM: 919 830 697

URL: isotropia.com ou isotropia-engenharia.pt

e-mail: isotropia@isotropia-engenharia.pt

Coordenadas GPS: 40.538832; -7.271816



Figura 1.2 – Localização da empresa

1.1.3 - Enquadramento da empresa no seio empresarial local

Trata-se de uma micro-empresa sediada e a laborar na Guarda, cidade do interior. A Guarda é caracterizada por uma cidade de pequena dimensão onde os trabalhos de construção civil são escassos. Razão esta que levou a Isotropia a dirigir-se para outros locais onde os trabalhos de engenharia são mais procurados, como Lisboa e arredores.

Os maiores trabalhos realizados pela empresa localizam-se em Lisboa, Sintra, Setúbal e Torres Vedras.

Os trabalhos de engenharia, sendo tarefas que podem ser realizados por profissionais liberais, na Guarda não abundam empresas destinadas a este tipo de trabalhos.

1.1.4 - Objetivos da empresa

A empresa pretende manter-se no mercado nacional tentando contornar a atual crise estrutural em que o país está mergulhado, minimizando os recursos humanos afetos à empresa e recorrendo a prestadores de serviços externos (*outsourcing*).

1.1.5 - Portefólio da empresa

No anexo 1 apresenta-se o portefólio da empresa, donde se destacam os trabalhos de projeto e de fiscalização de obras de construção civil.

----- Página deixada em branco propositadamente -----

1.2 – Enquadramento e motivação

O fenómeno da condensação merece um olhar atento e uma preocupação constante por parte de todos os intervenientes na construção e um conhecimento genérico da população em geral.

O presente trabalho surge na sequência de várias intervenções técnicas que o autor enquanto técnico e enquanto perito judicial foi chamado para se resolverem situações de humidades no interior das construções.

Em face de vários casos semelhantes que estavam em causa problemas de condensação, o autor teve por objetivo aprofundar este conhecimento, aproveitando para fazer um estudo mais aprofundado com recurso a medições de campo.

1.3 – Organização do trabalho

O presente relatório apresenta como estrutura seis partes.

A primeira parte é a introdução ao trabalho desenvolvido e aqui apresentado.

A segunda parte faz uma breve apresentação da ventilação natural dos edifícios de habitação.

A terceira parte, aborda o fenómeno da condensação, causas e efeitos.

Na quarta parte são apresentados os dois casos de estudo relativos a duas frações autónomas, sendo uma destinada a habitação e outra a comércio e serviços.

Tendo como objetivo que este trabalho e as preocupações nele registadas, chegue ao público em geral, a quinta parte apresenta algumas recomendações ao utente da forma como deve utilizar o espaço com vista a minimizar ou eliminar a condensação.

Por fim a sexta parte apresenta a conclusão, de forma resumida o trabalho apresentado.

----- Página deixada em branco propositadamente -----

2. VENTILAÇÃO

2.1 – Generalidades

A utilização das habitações comporta atividades que produzem substâncias poluentes, em forma de vapor de água, dióxido de carbono, monóxido de carbono, bem como vírus e bactérias (p.e. legionela), cuja remoção é necessária para a manutenção de um ambiente saudável dos seus ocupantes. Estas substâncias poluentes resultam fundamentalmente da atividade fisiológica humana, da combustão dos aparelhos termodomésticos, do tabaco, da preparação dos alimentos, lavagem e secagem de roupa e utilização das instalações sanitárias.

Estas substâncias tóxicas podem afetar diretamente os ocupantes como o monóxido de carbono, bem como a incomodidade dos odores e afetam, seguramente, a qualidade do ar interior (QAI), sendo que o controlo da humidade do ar interior é fundamental para se evitar o fenómeno da condensação e as condições higroscópicas propiciadoras ao aparecimento e desenvolvimento de fungos, bolores e ácaros [11].

Para que o ambiente seja adequado à permanência das pessoas e para a realização das diversas tarefas adstritas a uma habitação, assim como a garantia do carburante necessário à combustão completa sempre que se utilizem equipamento termodomésticos e o necessário equilíbrio higrométrico do espaço, é fundamental que se proceda à exaustão dos volumes dos poluentes e sua substituição pela admissão de ar “limpo” oriundo do exterior. Na ventilação natural, esta substituição do ar viciado por ar limpo, é garantida, no Inverno, pela diferença de pressão gerada pela ação do vento entre as fachadas dos edifícios e pela alteração da densidade do ar pela ação da temperatura (tiragem térmica) e ainda por efeito de sucção nos topos das chaminés de ventilação. O incremento da temperatura no interior das habitações resultante do aquecimento ambiental, das diversas atividades humanas, metabolismo dos seus ocupantes, dos ganhos solares através dos

envidraçados e do funcionamento dos aparelhos termodomésticos, intensifica a necessidade da ação da ventilação tendo um papel fundamental no período de Inverno.

No verão, é impensável que a temperatura interior seja superior à do exterior, razão pela qual a ventilação é imprescindível, mas neste caso, a ventilação natural terá que ser realizada com recurso à abertura da fenestração existente nas fachadas, funcionando melhor quando os vãos se localizam em fachadas opostas, garantindo assim um varrimento total e completo de toda a habitação.

Em qualquer destas situações (inverno e verão) a ventilação mínima deve ser realizada de forma controlada evitando que se criem condições impróprias para a normal ocupação e exploração da habitação.

O caudal mínimo de ventilação geral e permanente deve satisfazer a qualidade mínima do ar em situação média de utilização da habitação.

A ventilação deve ser controlada de forma a evitar correntes de ar e os gastos desnecessários em perdas energéticas, em especial nos meses em que, por razões de conforto térmico, é necessário recorrer-se ao aquecimento das habitações.

Sempre que se procure realizar ventilação das habitações por meios naturais, procura-se conjugar a ventilação dos espaços com a exaustão dos fumos e vapores produzidos em especial nas cozinhas.

Seguidamente apresentam-se quadros (2.1, 2.2 e 2.3) com a indicação da produção aproximada do vapor de água e dióxido de carbono nas mais diversas atividades diárias realizadas numa habitação.

Quadro 2.1 – Produção de vapor de água e de dióxido de carbono em combustão

Combustível	Vapor de água (g/h por kW)	Dióxido de carbono (l/s por kW)
Gás natural (GN)	150	0,027
GPL	130	0,033
Querosene	100	0,034
Coque	30	0,048
Antracite	10	0,048

Fonte: [16] e [29]

Quadro 2.2 – Libertação de calor e produção de dióxido de carbono e de vapor de água no metabolismo humano

Atividade	Metabolismo (W)	Dióxido de carbono (l/s)	Vapor de água (g/h)
Repouso	100	0,004	40

Trabalho leve	160 a 320	0,0064 a 0,0128	50
Trabalho moderado	320 a 480	0,0128 a 0,0192	50
Trabalho pesado	480 a 650	0,0192 a 0,0260	50
Trabalho muito pesado	650 a 800	0,0260 a 0,320	50

Fonte: [16] e [29]

Quadro 2.3 – Estimativa da produção de vapor de água em atividade doméstica

Atividade	Vapor de água (g/dia)
Cozinhar a eletricidade	2000
Cozinhar a gás	3000
Lavagem de louça	400
Banho (por pessoa)	200
Lavagem de roupa	500
Secagem de roupa no interior de um compartimento (por pessoa)	1500

Fonte: [16] e [29]

“A ventilação das habitações deve ser geral e permanente, mesmo nos períodos em que a temperatura exterior obriga a manter as janelas fechadas.” [16].

2.2 – Ventilação natural em situação de inverno

2.2.1 – Exigência da ventilação

As exigências de ventilação são quantificadas pela NP 1037-1:2002 através de caudais-tipo. O caudal-tipo de ventilação corresponde ao maior volume que se obtém pela aplicação das regras indicadas na norma para os diversos compartimentos (principais e de serviço) da habitação.

O caudal-tipo, no caso da ventilação natural deve ser entendido como um elemento de dimensionamento e não um caudal a assegurar fisicamente, uma vez que não há controlo sobre as ações que promovem a ventilação natural e as obstruções que se promovem no interior dos espaços.

Entende-se por “Norma” um documento de referência em que as especificações para a qualidade dum produto são objeto de consenso de todas as partes interessadas. Como resultam de consensos, são especificações de qualidade mínima.

A ventilação natural será garantida por aberturas permanentes nas fachadas ou através de condutas com a admissão do “ar novo” a partir do exterior, devidamente dimensionadas para garantir os caudais necessários, conforme quadros (Quadro 2.4 e Quadro 2.5).

Quadro 2.4 – Caudais-tipo a extrair nos compartimentos de serviço

COMPARTIMENTO		VOLUME				
		$\leq 8 \text{ m}^3$	$> 8 \text{ m}^3$ $\leq 11 \text{ m}^3$	$> 11 \text{ m}^3$ $\leq 15 \text{ m}^3$	$> 15 \text{ m}^3$ $\leq 22 \text{ m}^3$	$> 22 \text{ m}^3$ $\leq 30 \text{ m}^3$
Cozinha e outros espaços para instalação de aparelhos a gás		(1) 17 l/s (60 m ³ /h)			25 l/s (90 m ³ /h)	33 l/s (120 m ³ /h)
Instalação sanitária	com banheira ou duche	13 l/s (45 m ³ /h)		17 l/s (60 m ³ /h)	25 l/s (90 m ³ /h)	(2)
	sem banheira nem duche	8 l/s (30 m ³ /h)	13 l/s (45 m ³ /h)	17 l/s (60 m ³ /h)	(2)	(2)
Espaços para lavandaria		8 l/s (30 m ³ /h)	13 l/s (45 m ³ /h)	17 l/s (60 m ³ /h)	(2)	(2)
(1) Volumes para os quais não é permitida a instalação de aparelhos a gás dos tipos A. Esta montagem é permitida para os aparelhos do tipo B desde que o local seja destinado apenas para alojamento deste (ver, também, a NP 1037-3). (2) Volumes pouco usuais em compartimentos deste tipo em relação aos quais se recomenda o dimensionamento caso a caso tendo em conta as exigências acima referidas.						

Fonte: [29]

Quadro 2.5 – Caudais-tipo a admitir nos compartimentos principais

Volume (m ³)	≤ 30	> 30 ≤ 60	> 60 ≤ 90	> 90 ≤ 120	> 120 ≤ 150	> 150 ≤ 180	> 180 ≤ 210	> 210 ≤ 240
Caudal-tipo (l/s) (m ³ /h)	8 (30)	17 (60)	25 (90)	33 (120)	42 (150)	50 (180)	58 (210)	67 (240)

Fonte: [29]

2.2.2 - Permeabilidade ao ar das janelas e das portas

A permeabilidade ao ar de toda a envolvente do edifício (cobertura, fachadas, portas e caixilharia exterior) é uma forte condicionante para o funcionamento da ventilação natural dos edifícios, uma vez que permitem a entrada de caudais de ar significativa e que podem causar distúrbios nos esquemas de ventilação natural previstos.

É admissível que todas as juntas fixas e móveis sejam permeáveis ao ar, sendo que nas primeiras (juntas fixas) a permeabilidade seja inferior às segundas.

Como tal, o modo de funcionamento e a eficiência da ventilação está intimamente ligada à pressão que o vento pode exercer sobre as fachadas dos edifícios, sendo que o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA) publicado pelo DL235/83 de 31 de Maio e retificado no suplemento ao D.R., 1ª Série de 31 de Agosto de 1983, divide o país em duas zonas ou regiões:

Região A – Parte do território que não pertence à zona B;

Região B – Inclui os arquipélagos dos Açores e da Madeira, e as regiões do continente situadas numa faixa costeira com 5 km de largura ou altitudes superiores a 600m.

Pertencem ainda à **zona B**, locais englobados na **zona A** mas que têm condições de orografia que conduzem a uma exposição ao vento desfavorável, com é o caso de alguns vales e estuários, devendo neste caso ponderar-se a zona a considerar em face dos dados meteorológicos disponíveis.

O mesmo Regulamento de Segurança e Ações leva em linha de conta a rugosidade aerodinâmica provocada pelo terreno, em função da altura acima do solo, atribuindo dois tipos de rugosidade aerodinâmica do solo:

- (a) Rugosidade do tipo I – atribuída aos locais situados no interior de zonas urbanas em que predominem os edifícios de médio e grande porte;
- (b) Rugosidade do tipo II – atribuída à generalidade dos restantes locais, nomeadamente às zonas rurais com algum relevo e periferia de zonas urbanas.

Atualmente e conforme o Despacho 15793-K/2013 de 3 de Dezembro do DGEG [25], ainda se considera uma nova rugosidade:

- (c) Rugosidade do tipo III – atribuída aos edifícios situados em zonas muito expostas, mediante a inexistência de obstáculos que atenuem o vento.

Correlacionando a região, o tipo de rugosidade e a altura acima do solo dos envidraçados, determinamos a classe de exposição, conforme quadro seguinte (Quadro 2.6):

Quadro 2.6 – Classes de exposição ao vento [29]

Altura acima do solo	Região A			Região B		
	I	II	III	I	II	III
≤ 10 m	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Exp 1	Exp 2	Exp 3
>10 m e ≤18 m	Exp 1	Exp 2	Exp 3	Exp 2	Exp 3	Exp 4
>18 m e <28 m	Exp 2	Exp 3	Exp 4	Exp 2	Exp 3	Exp 4
>28 m e ≤60 m	Exp 3	Exp 4	Exp 4	Exp 3	Exp 4	Exp 4

Fonte: [29]

Como já se disse, as portas e janelas exteriores não são totalmente estanques e admitem alguma permeabilidade ao ar, sendo que a conjugação da região, do tipo de rugosidade aerodinâmica do solo e da altura das janelas e portas, a NP 1037-1: 2002 atribuiu várias classes de permeabilidade, conforme quadro seguinte (Quadro 2.7) às caixilharias ensaiadas:

Quadro 2.7 – Classes de exposição ao vento

Altura acima do solo	Região A			Região B		
	I	II	III	I	II	III
≤10 m	A1	A2	A2	A1	A2	A2
>10 m e ≤18 m	A1	A2	A2	A1	A2	A2
>18 m e <28 m	A1	A2	A2	A2	A2	A2
>28 m e ≤60 m	A2	A2	A2	A2	A2	A2
>60 m e ≤80 m	A2	A2	A2	A2	A2	A3

Fonte: [29]

Ainda existe pouca normalização sobre a permeabilidade das caixilharias ao ar. Na ausência da normalização portuguesa, a fabricação e instalação das caixilharias vão sendo utilizadas as normas internacionais, sendo de destacar:

2.2.2.1 - Norma EN 12207:2000

A permeabilidade ao ar define a quantidade de ar que passa (devido à pressão) através de uma janela ou uma porta fechada, em função da pressão diferencial em Pascal ($\text{m}^3/\text{h}.\text{m}^2$). Segundo a Norma EN 12207:2000, têm a seguinte classificação:

Classe 1:

Janelas que, com uma pressão de 100 Pa-150 Pa, apresentem uma fuga superior a $35 \text{ m}^3/\text{h}.\text{m}^2$ e inferior a $65 \text{ m}^3/\text{h}.\text{m}^2$ de superfície utilizável.

Classe 2:

Janelas que, com uma pressão de 100 Pa-300 Pa, apresentem uma fuga superior a $18 \text{ m}^3/\text{h}.\text{m}^2$ e inferior a $55 \text{ m}^3/\text{h}.\text{m}^2$ de superfície utilizável.

Classe 3:

Janelas que, com uma pressão de 100 Pa-600 Pa, permitem uma fuga superior a $10 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ e inferior a $30 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ de superfície utilizável.

Classe 4:

Janelas que, com uma pressão de 100 Pa-600 Pa, permitem uma fuga inferior a $10 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ de superfície utilizável.

Nota: Sobre uma superfície normal:

A pressão de 1 Kg/m^2 é aproximadamente $10 \text{ Pa} = 1 \text{ mm}$ de coluna de água.

Uma pressão de 100 Pa equivale a uma velocidade de vento de 46 Km/h.

Uma pressão de 300 Pa equivale a uma velocidade de vento de 79 Km/h.

Uma pressão de 600 Pa equivale a uma velocidade de vento de 112 Km/h.

A EN 12207 indica-nos num gráfico as diferentes zonas em que se deslocam estas infiltrações, de acordo com a pressão do vento e o caudal em m^3 (tanto pela superfície da janela como pelo comprimento das juntas). Ver o gráfico seguinte. A janela será classificada com um grau compreendido entre a Classe 0 (sem ensaio), à Classe 4 (a de menor permeabilidade). Por exemplo, se tomarmos como referência o valor de pressão de 100 Pa, vemos que para que uma janela possa ser classificada com a classe 4 (a máxima), não pode ter uma infiltração superior a $3 \text{ m}^3/\text{h}$ (por m^2 de superfície) e $0,75 \text{ m}^3/\text{h}$ (por m linear da junta). Além disso, as Classes 4 e 3 são ensaiadas até 600 Pa, a Classe 2 até 300 Pa e a Classe 1 só até 150 Pa.

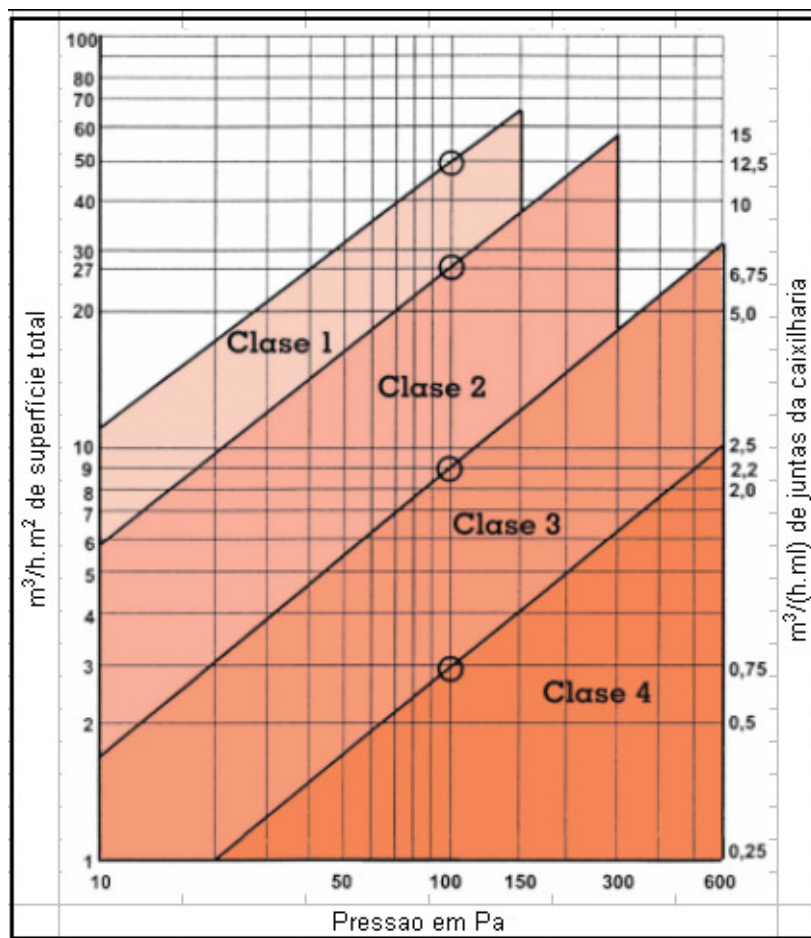


Figura 2.1 – Gráfico construído a partir da EN 12207
Fonte: [32]

2.2.2.2 - Norma NF P 20-501 e NF EN1026

O CSTB - Centre Scientifique et Technique du Batiment, através da norma NF P 20-501 e NF EN 1026 (normas francesas) regulam a permeabilidade ao ar.

A permeabilidade rege-se por vários parâmetros dependentes da localização do espaço e altura face ao solo, sendo atribuída a classe de exposição.

Quadro 2.8 – Proposta de seleção das janelas, segundo a sua exposição

Altura	Fachada Abrigada	Fachada não abrigada			
		Região A		Região B	
		I e II	I	II	I
< 6 m	A ¹	A ¹	A ¹	A ¹⁺	A ¹⁺
	E ¹	E ¹	E ¹	E ¹	E ²
	V ¹	V ¹	V ²	V ²	V ²
6 m a 18 m	A ¹	A ¹	A ¹	A ¹⁺	A ²
	E ¹	E ¹	E ¹	E ¹	E ²
	V ¹	V ²	V ²	V ²	V ²
18 m a 28 m	A ¹	A ¹⁺	A ¹	A ²	A ²⁺
	E ¹	E ¹	E ¹	E ²	E ³
	V ¹	V ²	V ²	V ²	V ³
28 m a 50 m		A ¹⁺	A ¹⁺	A ²	A ²⁺
		E ²	E ²⁺	E ²⁺	E ³
		V ²	V ³	V ²	V ³
50 m a 100 m		A ²	A ²	A ²⁺	A ²⁺
		E ³	E ³	E ³	E ⁴
		V ³	V ³	V ³	V ³

E ²⁺ -	Utilizar E ³ nos últimos dois pisos
A ¹⁺ ou A ²⁺ -	Nestes casos, sempre que o quociente entre a área total das folhas das janelas e a área total do piso for superior a 1/4, deve-se utilizar janelas da classe imediatamente superior (A ² ou A ³)

Nota 1:	Nos locais onde se deseje um isolamento térmico reforçado, as janelas a utilizar devem ter a classificação de permeabilidade ao ar imediatamente superior à indicada no quadro 2.1.
Nota 2:	Nos locais onde se pretenda o isolamento acústico de um meio ruidoso, a classificação de permeabilidade ao ar das janelas a utilizar não deve ser inferior a A ² .

Fonte: [8]

Tratando-se de envidraçados com áreas superiores a 25% da área dos compartimentos, a classe dos envidraçados será de A3.

2.2.2.3 - Em Portugal

Em Portugal existe a NP 1037: 2002 – Edifícios de habitação - Ventilação

Esta norma encontra-se dividida em 4 partes:

Parte 1 – Edifícios de habitação – Ventilação natural

Parte 2 - Edifícios de habitação – Ventilação mecânica centralizada

Parte 3 – Edifícios de habitação - Posicionamento dos aparelhos a gás

Parte 4 – Instalação e ventilação das cozinhas profissionais

No presente caso, estudo de uma fração habitacional - aplica-se a parte 1 – Edifícios de habitação – ventilação natural.

A NP 1037-1:2002 tem por objetivo definir as regras a que devem obedecer os sistemas de ventilação natural dos edifícios de habitação, de modo a que os mesmos cumpram a função nos seus múltiplos aspetos, como seja o funcionamento dos aparelhos a gás e a qualidade do ar interior. Aplica-se à instalação de aparelhos a gás em edifícios de habitação e à sua ventilação natural.

A NP1037-1:2002, surge na sequência da revisão da NP 1307:1974 e, na sua elaboração, foram consideradas:

- a) Diretiva 90/396/CEE – relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes aos aparelhos a gás (transposta para o Direito Interno pelo DL n°130/92 de 6 de Julho, e pela Portaria n°1248/93, de 7 de Dezembro);
- b) Diretiva 92/42/CEE – relativa às exigências de rendimento para as novas caldeiras de água quente alimentadas com combustíveis líquidos ou gasosos (transposta para o Direito Interno pelo DL n°136/94, de 20 de Maio).

2.3 – Ventilação natural em situação de verão

Em situação de verão, a diferença de temperatura entre o interior e exterior não permite a renovação do ar pelo efeito de chaminé (tiragem térmica). Neste caso, a ventilação será garantida através da abertura dos vãos exteriores, os quais deverão ser bem localizados de forma a garantir uma ventilação transversal de todo o espaço habitado.

A “situação de Verão” tem um sentido abrangente, A situação de Verão mantém-se em Portugal durante grande parte do ano [16].

O Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU) obriga à realização de vãos diretos para o exterior em todos os compartimentos principais da habitação, com a área mínima de 10% da área do compartimento e com um mínimo de 1,08m² (medido no tosco). Recomenda-se, tal como preconizado pela NP 1037-1:2002, que estes vãos tenham uma parte da sua área a uma altura superior a 1,80m, relativo ao pavimento, facilitando assim a troca do ar entre o interior e o exterior.

A cozinha, terá que ter também vãos para o exterior e condutas de exaustão para os produtos resultantes da combustão dos aparelhos termodomésticos do tipo ligado e outra para a exaustão dos vapores da confeção dos alimentos.

As instalações sanitárias poderão ser dispensadas da obrigatoriedade de vão para o exterior, mas neste caso terão que ter condutas de admissão de ar novo e outra conduta para a exaustão do ar viciado.

2.4 – Dimensionamento da ventilação de uma fração habitacional

2.4.1 Ventilação conjunta da fração

No período de Inverno e em que as temperaturas exteriores sejam inferiores às temperaturas interiores da habitação, a ventilação natural *assume-se, no limite, que a circulação do ar é promovida por ação do gradiente térmico [16], isto é, entra ar novo mais frio e com menos humidade absoluta para ocupar o lugar do ar quente, e poluído (viciado) e com mais humidade absoluta, de acordo com o seguinte esquema [16], [24]:*

- (a) as entradas de ar nos diversos compartimentos será feita diretamente da fachada ou através de condutas, em ambos os casos com aberturas permanentes;
- (b) a passagem do ar dos compartimentos principais para os compartimentos de serviço será através de aberturas nas portas, nas paredes contíguas ou através de folgas sob as portas;
- (c) a saída do ar viciado dos compartimentos de serviço será feita através de condutas com ligação ao exterior.

2.5 – Ventilação natural – A exigência regulamentar portuguesa

2.5.1 – RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

O Regulamento Geral das Edificações Urbanas, publicado pelo Decreto-lei n.º 38382, de 7 de Agosto de 1951, e posteriores alterações, o qual, para efeitos de iluminação e ventilação, preconiza áreas de vãos mínimas a garantir. As áreas mínimas são as seguintes (Artº 71º):

- a) 10% da área do compartimento (medido no toco);
- b) mínimo de 1,08 m² (medido no toco).

Trata-se pois da ventilação e iluminação natural.

2.5.2 - NP 1037-1:2002

Esta norma portuguesa, preconiza, para além do que já foi referido, que a parte superior do vão deve localizar-se acima do 1,80m, a partir do pavimento.

2.5.3 – A legislação sobre as características e do conforto térmico dos edifícios – percurso

2.5.3.1 – Decreto-Lei 40/90 de 06 de Fevereiro (revogado)

O anexo IV – Método de cálculo das necessidades nominais de aquecimento – preconizava no nº 2 o seguinte (extrato):

2) Perdas de calor resultantes da entrada de ar frio atmosférico através de frinchas e aberturas existentes na envolvente dos edifícios.

Estas perdas de calor por unidade de tempo são calculadas por:

$$Q_2 = \rho C_p V (T_i - T_e) \quad (W)$$

em que:

ρ — massa volúmica do ar (em kg/m³);
 C_p — calor específico do ar (em J/kg.°C);
 V — caudal de ar frio que entra no edifício (em m³/s). Este caudal, para efeitos deste Regulamento, é considerado igual ao volume interior do edifício (ou da zona independente a que se aplica) durante uma hora, ou seja:

$$V = A_p \cdot P_d / 3600$$

com:

A_p — área útil de pavimento (em metros quadrados);
 P_d — pé-direito médio (em metros).

O termo $\frac{\rho C_p}{3600}$ toma o valor de 0,34 W/m³.°C.

O caudal de renovação em m³/s seria o valor resultante do quociente do volume do espaço sobre 3600. No presente caso, para um volume útil aproximado de da habitação de 238 m³, seria de uma renovação horária.

As folhas de cálculo apresentadas neste mesmo diploma legal, considerava 1R_{ph} (1 renovação horária).

2.5.3.2 – DL80/2006 de 04 de Abril (alterado e republicado pelo DL118/2013), revogou o Decreto-Lei 40/90 de 06 de Fevereiro.

Este Decreto-Lei prevê no seu artigo 14º

“Artigo 14.º

Condições interiores de referência

Até à publicação da portaria referida no n.º 4 do artigo 4.º, as condições interiores de referência são as seguintes:

a) As condições ambientes de conforto de referência são uma temperatura do ar de 20°C para a estação de aquecimento e uma temperatura do ar de 25°C e 50% de humidade relativa para a estação de arrefecimento;

b) A taxa de referência para a renovação do ar, para garantia da qualidade do ar interior, é de 0,6 renovações por hora, devendo as soluções construtivas adoptadas para o edifício ou fracção

autónoma, dotados ou não de sistemas mecânicos de ventilação, garantir a satisfação desse valor sob condições médias de funcionamento;”

2.5.4 - Decreto-Lei 118/2013 de 20 de Agosto, alterado e republicado pelo DL 251/2015 de 25 de Novembro e recentemente pelo DL28/2016 de 23 de Junho

O artigo 2º, na alínea ddd) define:

“ddd) «Ventilação natural», a ventilação ao longo de trajetos de fugas e de aberturas no edifício, em consequência das diferenças de pressão, sem auxílio de componentes motorizados de movimentação do ar;”

O nº 4 do artigo 26º impõe:

“4 — O valor da taxa de renovação horária nominal de ar para as estações de aquecimento e de arrefecimento de um edifício de habitação novo, calculada de acordo com o estabelecido pela DGEG, deve ser igual ou superior ao valor mínimo de renovações horárias a definir em portaria do membro do Governo responsável pela área da energia.”

2.5.5 - Portaria 349B/2013 de 29 de Novembro

A portaria nº349B/2013 de 29 de Novembro, preconiza no nº3:

“3. Valor mínimo de taxa de renovação de ar nos edifícios de habitação, o valor de taxa de renovação horária de ar calculado de acordo com as disposições previstas para o efeito em Despacho do Diretor-Geral de Energia e Geologia, deve ser igual ou superior a 0,4 renovações por hora.”

Ora, analisando a legislação das características e do conforto térmico dos edifícios e respetiva evolução, constatamos que desde 1990, ano em que surgiu a primeira lei sobre este assunto, a taxa de renovação horária do ar dos edifícios de habitação tem vindo a reduzir, desde 1 renovação horária nominal (R_{ph}) - em 1990, para 0,4 - em 2013, significando, portanto, haver ainda uma grande problemática e discussão quanto à definição exata do volume mínimo do ar a renovar nos compartimentos de habitação.

O volume mínimo necessário para a renovação do ar não é igual para todos os países, pois esta dependerá das especificidades climáticas de cada país em especial da humidade do ar presente na atmosfera.

A necessidade da indicação do volume mínimo de ar a renovar, surge na sequência das novas exigências comportamentais, porquanto com as novas ofertas de conforto, como o aquecimento central, o custo dos combustíveis e a tendência das construções foi o de isolar ao máximo toda a envolvente, provocando desta forma a grande, mas não total, estanquicidade à permeabilidade do ar através, em especial, da fenestração.

Deixámos o tempo em que a envolvente era demasiado permeável e os hábitos culturais eram caracterizados pela presença quase permanente da mulher (mãe de família) na casa de habitação, a qual fazia a manutenção do lar e garantia a ventilação da habitação através das aberturas das janelas, isto é, “arejava a casa”.

Esquematisando a evolução das exigências regulamentares face ao número de renovações horárias (R_{ph}).

Quadro 2.9 – Evolução da taxa de renovação do ar

Legislação	Ano	Rph
DL 40/90	1990	1
		↓
DL 80/2006	2006	0,6
		↓
Port.349B/2013	2013	0,4

2.5.6 – Despacho 15793-K/2013 de 3 de Dezembro (DGEG)

O Despacho 15793-K/2013 de 3 de Dezembro, no nº12, publica a forma de cálculo da taxa de renovação do ar, o qual define a forma de cálculo para duas situações distintas:

- (a) para os edifícios que se encontrem em conformidade com a disposição da norma NP1037-1 (para a ventilação natural) e NP1037-2 (para a ventilação mecânica centralizada), em que o valor da taxa de renovação do ar (R_{ph}) será o valor indicado no projeto de ventilação requerido por essa mesma norma;
- (b) para edifícios não enquadrados na alínea anterior, para os quais a taxa de renovação horária nominal, para efeitos do balanço térmico e para a verificação do requisito da taxa mínima de renovação de ar poderá ser determinada:
 - (b.1) utilizando o método previsto na norma EN15242, considerando o efeito da permeabilidade ao ar da envolvente, a existência de dispositivos de admissão de ar nas fachada, das condutas de ventilação, dos sistemas mecânicos ou

híbridos, do efeito de impulsão térmica, também conhecido por efeito de chaminés e do efeito da ação do vento;

(b.2) quaisquer outros dados alternativos ao previsto em a.1), desde que tecnicamente adequados e justificados no projeto de ventilação.

Este despacho prevê ainda, para além da taxa de renovação nominal na estação de aquecimento ($R_{ph,i}$), que deverá ser superior a 0,4, a taxa de renovação horária nominal na estação de arrefecimento ($R_{ph,v}$) que não deverá ser inferior a 0,6.

A portaria nº353A/2013 de 4 de Dezembro, tem por objetivo estabelecer os valores mínimos de caudal de ar novo por espaço, bem como os limiares de proteção e as condições de referência para os poluentes do ar interior dos edifícios de comércio e serviços novos, edifícios sujeitos a grande intervenção e a respetiva metodologia de avaliação.

Como tal, esta portaria destina-se apenas aos edifícios destinados a comércio e serviços, nos termos do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS).

2.6 – Avaliação da taxa renovação horária nominal (R_{ph}) do caudal de ventilação

2.6.1 – Métodos de avaliação do caudal de renovação horária

Sendo a renovação do ar uma necessidade efetiva para garantir a qualidade do ar interior (QAI), para controlo deste parâmetro existem vários métodos e técnicas da medição da taxa de renovação horária. Os métodos utilizados mais conhecidos são os seguintes:

2.6.1.1 - Método do gás traçador – Permite determinar todos os caudais de fluxos de ar, a medição direta e pontual das infiltrações de ar, em determinadas condições particulares de vento, a temperatura, a humidade do ar, o cálculo da eficiência da ventilação e a remoção de contaminantes.

O método do gás traçado é o mais utilizado em Portugal para a medição da taxa de renovação do ar interior.

2.6.1.2 - Método da pressurização – Tem como principal objetivo a medição da área de fendas e de outros indicadores que permitem fazer comparações entre edifícios com maior ou menor facilidade de trocas de ar com o exterior. Este método fornece-nos valores essenciais

para proceder à análise e daqui podermos fazer a previsão dos valores médios da taxa de infiltração sazonal num determinado edifício, através de correlações apropriadas.

2.6.1.3 - Método da anemometria – Este método é mais indicado para a medição de caudais de ar trocados entre os compartimentos e baseia-se no facto de que, sob as condições de estacionaridade, as diferentes temperaturas podem integrar-se de forma a obter um caudal que passa em cada direção.

2.6.2 – Descrição do método do gás traçador

Este é o mais utilizado em Portugal na medição da taxa de renovação do ar em habitações. O método do gás traçador exige equipamentos dispendiosos e pessoal qualificado.

2.6.2.1 - Princípios gerais do método do gás traçador

Este método consiste na injeção de uma determinada quantidade de um gás com propriedades específicas no interior do compartimento. O objetivo é “marcar” o ar do espaço a estudar com algo facilmente identificável, de maneira a que o movimento do ar possa ser “traçado”.

Os tipos de gases traçadores usados nas medições são normalmente gases sem cores e sem cheiro, e normalmente não estão presentes no ar ambientes.

A aplicação deste método permite executar vários tipos de medições quantitativas da ventilação. Estas medições incluem medidas da infiltração e renovação do ar, eficiência na extração de fumos e gases em chaminé, e propagação dos poluentes. Este método pode ser utilizado em espaços ocupados e os seus resultados são bastante exatos.

O método do gás traçador pode ser utilizado em três variantes:

- (a) concentração e queda (método do decaimento ou ainda método da concentração decrescente);
- (b) emissão constante, e;
- (c) concentração constante.

2.6.2.2 - Características do gás traçador

O gás traçador, tendo como objetivo a determinação da taxa de renovação do ar, deve ser fácil de detetar e formar uma mistura homogénea com o ar num intervalo muito curto de tempo depois de libertado.

A seleção do gás traçador deve atender-se às seguintes características:

- (a) não tóxico;

- (b) não apresentar risco para a saúde nos valores de concentração usados;
- (c) ser inerte;
- (d) estar de preferência ausente no ar interior e exterior (ou presente em concentrações muito baixas);
- (e) ter um valor de massa molar não muito diferente do valor médio do ar (29 g/mol);
- (f) não deve ser inflamável nem explosivo;
- (g) não deve sofrer decomposição ou reagir com o ar ou com componentes do edifício.

Os gases que observam as características referidas e são mais utilizados como gases traçadores são:

- * Hexafluoreto de enxofre (SF_6);
- * Dióxido de carbono (CO_2);
- * Peróxido de azoto - óxido nitroso (N_2O);
- * Perfluorbenzeno-PB (C_6F_6);
- * Perfluormetilbenzeno-PMB (C_7F_8).

2.6.2.3 - Descrição e classificação das técnicas

O método do gás traçador tem por objetivo “marcar” o ar que está a ser estudado de modo a poder “seguir-lo” no decurso da medição. As diversas técnicas para a utilização do gás traçador depende tipo de medidas quantitativas de ventilação, incluindo a infiltração e as medidas da troca de ar, eficiência do exaustor e difusão de poluentes.

O método consiste na introdução no compartimento a ser testado de uma determinada quantidade de um gás pouco comum na atmosfera (gás traçador), registando-se a evolução da sua concentração ao longo do tempo.

Em edifícios que recorram à ventilação natural, com infiltrações, o método do gás traçador é o mais conhecido, senão o único que pode ser usado para medir a distribuição dos fluxos pelos espaços dos edifícios.

As diferentes técnicas de implementação do método do gás traçador podem dividir-se por categorias. Dependendo do objetivo da medição, podem ser usadas técnicas transitáveis ou permanentes/estacionárias:

- Técnicas transitáveis, são usadas para determinar a constante de tempo nominal, τ_n , ou a renovação horária (R_{ph}). O gás traçador é injetado de modo a se obterem variações da sua concentração ao longo do tempo;

- Técnicas estacionárias, são usadas para obter ou manter uma concentração aproximadamente constante do gás traçador com o fim de estimarem diretamente os fluxos de ar.

As medições realizadas com o gás traçador num espaço, quando realizadas corretamente, fornecem informações sobre a quantidade de ar que entra em cada compartimento, a eficiência das unidades de recuperação de calor, a quantidade de ar extraído, e é redistribuído em condutas de abastecimento de ar, e, distribuição de troca de ar nos compartimentos.

A constante de tempo nominal é definida como sendo a idade média do ar nos pontos de extração do sistema de ventilação:

$$V = q \cdot n \quad (\text{eq. 2.1})$$

Em que:

V - volume efetivo da zona - espaço ventilado, retirando mobília, equipamentos, etc. (m^3)

q - caudal volúmico de ar exterior (m^3/s)

n - constante de tempo nominal (s)

Define-se a renovação horária como sendo o caudal volúmico de ar exterior que entra (ou sai) do espaço, dividido pelo volume efetivo do espaço (excluindo o volume do mobiliário ou outro). Assim, uma renovação por hora quer dizer que o volume total de ar novo que atravessa um espaço substituiria integralmente o volume de ar viciado que lá existia. Contudo, na prática, isto não quer dizer necessariamente que o ar interior seja completamente renovado, pois existem pontos do espaço em estudo que devida a várias razões como a configuração geométrica, obstáculos, etc, dificultem a substituição da parte do ar.

As técnicas a utilizar na utilização do gás traçador depende do tipo de controlo e emissão do gás, sendo utilizadas as seguintes técnicas e da seguinte forma:

a) Técnica do declive (ou concentração decrescente ou ainda método do decaimento)

Insufla-se uma determinada quantidade de gás traçador no espaço a estudar. Para se proporcionar uma mistura o mais uniforme possível do gás com o ar ambiente, é utilizado um ventilador por todo o espaço a medir. Feita a mistura do gás com o ar ambiente existente no espaço, é medida a concentração inicial. O equipamento fica, pois, a registar o decaimento da concentração do gás ao longo do tempo de forma a obter a renovação horária (R_{ph}). Esta técnica

permite obter a variação da concentração do gás traçador no tempo. Quanto maior for o tempo de medição, melhor resultado se obterá na determinação da taxa de renovação horária, sendo de desprezar os valores iniciais da medição porquanto estas representam a concentração do gás ainda numa fase pouco estável da mistura do gás com o ar ambiente.

No caso de se utilizar o dióxido de carbono produzido pelo metabolismo dos ocupantes do espaço a analisar, as medições da concentração em função do tempo iniciam-se no instante de saída dos ocupantes do espaço em estudo.

Esta técnica do declive, apresenta a taxa de renovação do ar, de acordo com a seguinte equação:

$$N = \frac{\ln C(0) - \ln C(\tau_1)}{\tau_1} \quad (\text{eq. 2.2})$$

Em que:

N – taxa horária de renovação do ar (h^{-1})

C(0) - concentração em tempo = 0 (m^3/m^3)

C(τ_1) - concentração no final do tempo de medição = τ_1 (m^3/m^3)

τ_1 - período total em horas (h)

Esta fórmula não é aplicável caso o gás traçador usado seja o dióxido de carbono (CO_2).

Para utilização deste método, é necessário é um monitor de medição de gás, uma garrafa do gás traçador a utilizar (exceto se for utilizado o dióxido de carbono) e uma ventoinha para ajudar a realizar/homogeneizar a mistura, para dar início à medição. Esta é a técnica mais usada, mas tem como desvantagem a pequena duração do ensaio pelo que a taxa de renovação de ar obtida é característica somente daquele intervalo de tempo analisado.

b) Técnica da fonte (ou concentração crescente)

O gás é insuflado a uma taxa constante, sendo registada a variação da concentração ao longo do tempo.

A técnica da fonte só se aplica enquanto a concentração crescer;

c) Técnica da emissão constante

O gás é insuflado a uma taxa constante. A técnica só se aplica após a obtenção de uma concentração aproximadamente constante (fase final da técnica da fonte).

A concentração do gás traçador vai aumentando ao longo do tempo.

A curva de crescimento obtida é tanto mais acentuada quanto maior for a taxa de produção do gás traçador por unidade de volume do espaço e quanto menor for a taxa horária de renovação, R_{ph} .

A taxa horária de renovação, N , é dada pela seguinte equação:

$$N = \frac{F}{v \cdot c} \quad (\text{eq. 2.3})$$

Em que:

N - taxa de renovação horária do ar (h^{-1})

F - taxa de injeção do gás traçador no compartimento (m^3/h)

v - volume efetivo da zona - espaço ventilado, retirando mobília, equipamentos, etc. (m^3)

c - concentração do gás traçador no ar do compartimento (m^3/m^3)

Este é o método mais usado para medições de longo prazo, para a medição do fluxo de ar através de ductos de ventilação e são medidas contínuas da taxa de renovação do ar em zonas singulares;

d) Técnica da emissão constante com emissão e recolha passiva (PFT)

É uma variante de recolha passiva, normalmente designada por método PFT (Perfluorcarbon tracer).

O gás traçador normalmente utilizado é o perfluorbenzeno (PB) ou um seu derivado, o perfluormetilbenzeno (PMB). Esta técnica consiste na libertação contínua do gás traçador por cápsulas emissoras, dentro das quais se encontra no estado líquido. A substância traçadora é espalhada no meio ambiente por difusão das suas moléculas pela membrana permeável das cápsulas ou através de tubos capilares, nos quais, numa versão mais recente, tem sido introduzido um fio metálico para mais facilmente controlar a emissão.

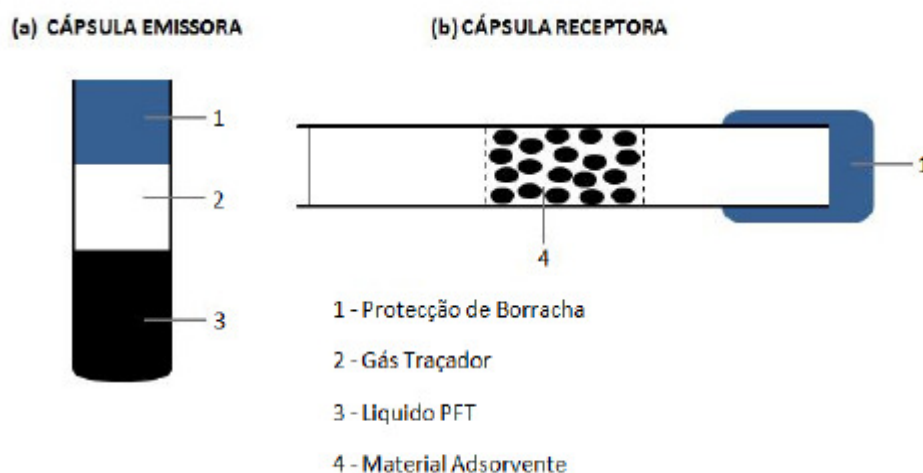


Figura 2.2 - Cápsulas da técnica PFT.

e) Técnica da emissão pulsada (ou pulso)

Uma pequena quantidade de gás é insuflada no espaço a estudar. Regista-se a evolução da concentração do gás ao longo do tempo.

Esta técnica não é aconselhada para estudar taxas de renovação de ar quando estas são elevadas pois a quantidade do gás utilizado é pequena.

f) Técnica da concentração constante

É feita a insuflação do gás traçador, sob controlo, no espaço a estudar de modo a que se obtenha uma concentração constante ao longo do tempo.

A medição do gás traçador na zona é medida por um monitor de gás. As diversas medições recolhidas são comunicadas a um computador que controla a quantidade de gás traçador injetado na zona a fim de manter sua concentração constante. Utiliza-se uma pequena ventoinha para ajudar a misturar o marcador com o do de ar ambiente do compartimento. Logo que a concentração do gás traçador na zona seja constante ao longo do tempo, a equação da continuidade reduz-se a:

$$N(\tau) = \frac{F(\tau)}{v \cdot c} \quad (\text{eq. 2.4})$$

Em que:

N - taxa de renovação do ar (h^{-1})

F - taxa de injeção do gás traçador no compartimento (m^3/h)

v - volume efetivo da zona (m^3)

c - concentração em tempo (m^3/m^3)

Este método é usado para as medições de ar contínuo da taxa de renovação do ar em uma ou mais zonas. É particularmente útil para a realização de análises em prédios ocupados.

Este método oferece duas grandes vantagens:

- pode ser usado para obter uma precisão de longo prazo da taxa de renovação do ar em situações em que a taxa varia;
- permite registar e documentar essas variações em detalhe.

As duas primeiras técnicas são complementares (a) e b), isto é, consegue-se retirar a mesma informação realizando um procedimento ou outro, sendo, preferível, na prática, a técnica do declive, já que nesta não se necessita do conhecimento do valor da massa do gás traçador injetado.

No quadro seguinte apresentam-se as técnicas mais utilizadas, evidenciando-se o tipo de emissão, recolha, o resultado direto, o tipo de medição e o custo.

Quadro 2.10 – Técnicas utilizadas

Técnica	Emissão	Recolha	Resultado direto	Medições contínuas	Custos
Declive	Pequena emissão (antes do ensaio)	Contínua	R_{ph} ou τ_n	Não	Moderado
Emissão constante	Constante	Contínua	q	Sim(c.)	Moderado
PFT	Constante (passiva)	Contínua	R_{ph} Local ^(a) ou τ_n ^(b)	Não	Moderado
Concentração constante	Controlada	Contínua	q	Sim (c.)	Alto
Notas: (a) - taxa local de ventilação específica (h^{-1}) (b) - idade média do ar num determinado ponto (h) (c.) - exceção do caso de multi-zona com um único gás					

Fonte: [11]

2.6.2.4 Metodologia

Para além das diversas classificações de técnicas do gás traçador, cada uma delas tem a sua metodologia.

Seguidamente apresenta-se a metodologia de algumas das técnicas de classificação:

2.6.2.4.1 - Método do gás traçador-técnica do declive (ou concentração decrescente)

A execução correta desta técnica experimental deve observar o seguinte:

- a) antes de injetar o gás, é necessário verificar a concentração de “fundo” do gás a medir de maneira a corrigir as medições, caso seja necessário;
- b) usar um ventilador rotativo (30 W) em cada zona, a rodar a baixa velocidade, posicionado a jusante da sonda de emissão de gás e direcionado para o centro do compartimento. Caso os compartimentos sejam de maiores dimensões (ex.: sala) devem ser utilizados dois ventiladores;
- c) a recolha do gás pode ser localizada a metade da altura da zona e afastada da emissão e de janelas;
- d) após a emissão do gás e com o ventilador a funcionar, devemos esperar 2 a 3 minutos até se iniciar o ensaio propriamente dito (tempo estimado para se obter uma concentração uniforme e estável);
- e) cada tubo de recolha ou emissão deve ser usado somente numa destas funções.



Figura 2.3 – Equipamento Multigás Monitor Type 1302

2.6.2.4.2 - Método do gás traçador - técnica da emissão constante

Para aplicação desta técnica devem ser seguidos os seguintes procedimentos:

- a) A emissão de gás traçador deve realizar-se nos compartimentos com maior entrada de ar ;
- b) A recolha deve ser efetuada nos compartimentos com maior saída de ar;

- c) Quando a entrada e a saída não são bem definidas, como é o caso da ventilação natural, a emissão deve ser realizada num local central e a recolha deve ser em todos os compartimentos;
- d) Registrar no mínimo cinco valores;
- e) As leituras devem começar aproximadamente entre $3 \times \tau_n$ a $5 \times \tau_n$ e espaçadas de 5 a 10 minutos. O intervalo de tempo depende ainda do caudal de ventilação presente.

2.6.2.4.3 - Método do gás traçador - técnica da emissão constante com emissão e recolha passiva (PFT)

A boa aplicação desta técnica, exige:

- a) Colocar, no mínimo, uma cápsula em cada compartimento com entrada direta do ar exterior, excluindo os compartimentos somente com saída de ar;
- b) Calcular o número de cápsulas com base nas taxas de admissão de ar exterior, ou, no caso da emissão homogénea, ter em conta o volume da zona;
- c) posicionar as cápsulas na proximidade (0,5 a 1,0 m) das paredes exteriores ou dos elementos de insuflação de ar, mas afastadas das superfícies frias ou quentes e da radiação solar direta;
- d) É necessário conhecer a temperatura média do edifício, uma vez que a taxa de emissão é sensível a esta temperatura;
- e) A recolha do gás é realizada passivamente, por difusão capilar, através de cápsulas recetoras contendo um adsorvente (carvão poroso).

As cápsulas recetoras têm o objetivo de recolher uma amostra representativa do ar que sai do espaço em questão. Caso seja um número limitado de locais de extração, colocam-se as cápsulas recetoras junto a estes.

Caso não se conheça o número de extrações, ou o seu local, as cápsulas recetoras devem ser colocadas no centro dos compartimentos.

2.6.2.4.4 - Método do gás traçador - técnica da concentração constante

A aplicação deste método requer um algoritmo que controle a taxa de injeção do gás, para que se mantenha uma concentração constante numa dada zona do edifício.

Esta técnica requer uma recolha periódica e sequencial da amostra, e posteriormente recorre-se à análise e cálculo da taxa de injeção para manter a concentração desejada. No caso de um sistema de controlo totalmente automatizado, este pode ser programado para trabalhar e

armazenar dados durante um período alargado de tempo, permitindo calcular continuamente o caudal de ar exterior “instantâneo” em cada zona.

2.6.2.4.5 - Método do gás traçador - utilizando o dióxido de carbono produzido pelos próprios ocupantes

Este método é mais usado quando se pretendem resultados baseadas nos hábitos dos ocupantes. Pretende-se com a utilização deste gás não causar perturbações significativas na rotina dos ocupantes.

Para a medição da temperatura e da humidade relativa do ar exterior podem-se usar diversos aparelhos, tais como os que se apresentam em seguida.



Figura 2.4 – Equipamento “Testo 400”

A concentração de dióxido de carbono no interior dos compartimentos é medida usando um detetor por absorção não - dispersiva de infravermelhos, modelo Telaire 7001 (figura 2.5).



Figura 2.5 – Detetor de CO₂ – “Telaire 7001”, ligado ao “data logger”

Os sensores de CO₂ devem ser colocados a uma altura de 70 cm, acima do pavimento e localizados de modo a que os aquecedores existentes e a eventual estagnação do ar não influenciem os valores das medições.

----- Página deixada em branco propositadamente -----

3. CONDENSAÇÕES

3.1 – Generalidades sobre o fenômeno da condensação

“A condensação pode ser descrita como a doença moderna dos edifícios” [1].

A presença de humidade em fachadas, resultante da ocorrência de condensações superficiais, é uma patologia corrente, fazendo das condensações cada vez mais um problema dos nossos dias e advém do processo de transferência de calor entre dois ambientes.

Uma das causas contribuintes para a falta de conforto nos edifícios é o aparecimento de água líquida na superfície dos elementos construtivos, resultante da ocorrência de condensações.

Este fenómeno depende essencialmente de três fatores [17]:

- (a) constituição do elemento construtivo;
- (b) as condições climáticas existentes, nos interiores e exteriores, e
- (c) os mecanismos de comportamento do ar húmido.

Os mecanismos de transferência de calor e humidade condicionam fortemente o comportamento higrométrico dos edifícios.

A transferência de calor é a transmissão/deslocação de energia de uma zona para a outra e resulta da diferença de temperatura que existe entre elas, promovendo o fluxo de calor na direção das temperaturas mais altas para as mais baixas. No Inverno do interior para o exterior.

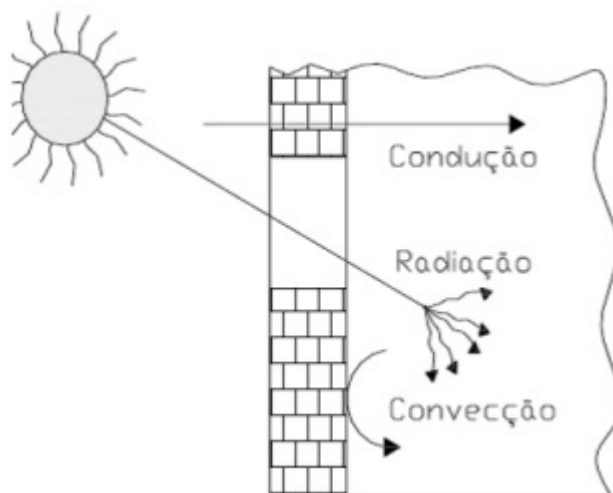


Figura 3.1 - Mecanismos de transferência de calor em edifícios

Fonte: [6]

Este é um fenómeno para o qual já se promoveram diversos estudos e que ainda continua a ser estudado por diversos especialistas e estudiosos porquanto é um fenómeno que resulta de diversas causas e em diversas situações. Resultando a condensação da passagem do vapor de água (água em estado gasoso) ao estado líquido sempre que o ar atinja a pressão de saturação (em maior ou menor quantidade, consoante a humidade que o ar comporte) é como dizer que a capacidade de transporte do vapor de água pelo ar que respiramos depende de sua temperatura. Quanto mais quente for o ar, maior é a capacidade que tem de transportar (conter) vapor de água. Assim quando o ar arrefece, essa capacidade de transporte diminui, e quando atinge a pressão de saturação o vapor de água, no estado gasoso, transforma-se em água no estado líquido. Normalmente, esse arrefecimento do ar e consequente condensação ocorre quando o ar atinge uma determinada temperatura (ponto de orvalho) ao ter contacto, com uma superfície mais fria.

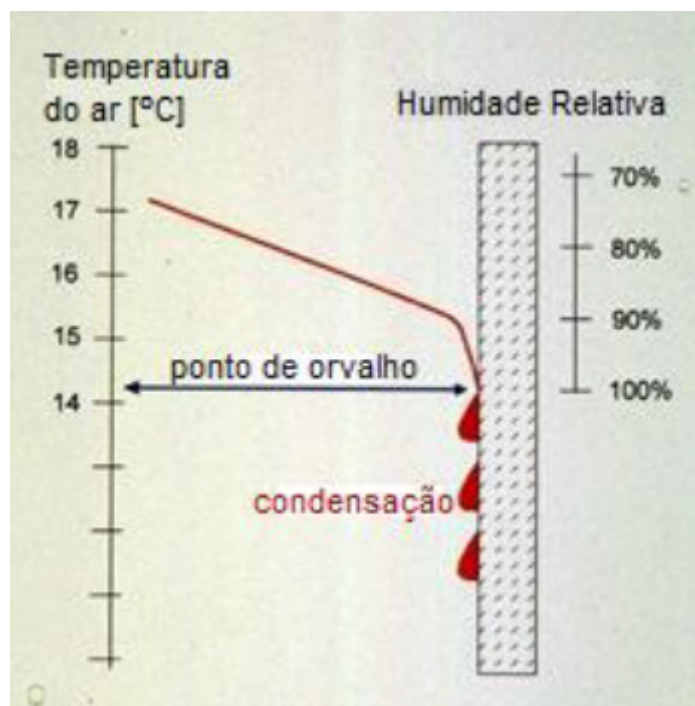


Figura 3.2 – Esquema do fenómeno da condensação superficial
Fonte: [6]

Numa habitação, para além do vapor de água contido no ar oriundo do exterior, este (vapor de água) é incrementado e por vezes de forma muito acentuada com a produção de vapor de água resultante da atividade humana nas suas atividades normais, como a toma de banhos, confeção das refeições, a própria respiração, etc. conforme se verá mais à frente.

3.2 – Análise do fenómeno físico das condensações - O método de Glaser

O aparecimento de água nas superfícies interiores, exteriores e no interior dos elementos construtivos (como paredes de fachada), indesejada, na grande maioria das vezes tem origem na condensação do vapor de água.

A condensação aparece nos elementos construtivos das edificações e está interligada com a constituição dos elementos da construção, das condições climáticas do momento, e do comportamento do ar húmido que entra em contacto com as superfícies de condensação, isto, porque, sempre que o ar húmido, a uma determinada temperatura, entra em contacto com uma superfície mais fria, este arrefece, a sua capacidade de transporte do vapor de água reduz fazendo aumentar a humidade relativa. Neste caso, quando a humidade absoluta atinge o ponto de saturação para a temperatura existente nesta superfície, aparece a condensação.

O vapor de água existente no ar, exerce uma determinada pressão, identificada como pressão parcial de vapor (P_p), em Pascal, a qual é tanto maior quanto mais vapor de água estiver contido no ar.

O vapor de água condensa logo que seja atingido o ponto de saturação (P_s), que é o mesmo que dizer que é o ponto em que o ar não consegue acomodar mais vapor de água à temperatura e pressão em que se encontra.

Sendo certo que a pressão de saturação não é constante, pois, como se disse, variando na proporção direta da temperatura do ar, o fenómeno da condensação mostra-se de difícil controlo e pode ocorrer, quer nas superfícies, designando-se por condensações superficiais, quer no interior do elemento construtivo, designando-se por condensações internas.

A pressão de saturação está igualmente relacionada com a humidade relativa e esta com a humidade absoluta, tal como se mostra nas equações seguintes:

$$H_R = \frac{H_a}{H_{Sat}} \times 100 \quad (\text{eq. 3.1})$$

ou

$$H_R = \frac{P_p}{P_s} \times 100 \quad (\text{eq. 3.2})$$

H_r – humidade relativa (%)

H_a – humidade absoluta (kg/kg)

H_s – limite de saturação que corresponde à pressão de saturação (kg/kg);

P_p – Pressão parcial (Pa)

P_s – Pressão de saturação (Pa)

Este diagrama apresenta de forma simplificada e de fácil leitura o seguinte:

- (a) em abscissa apresenta os valores das temperaturas do ar em $^{\circ}\text{C}$;
(b) na parte superior apresenta os valores das humidades absolutas em gr/kg
(c) do lado esquerdo apresenta a pressão de saturação em $(\text{Pa} - \text{Pascal})$;

- (d) um conjunto de curvas que representam a humidade relativa em % (ϕ);
- (e) as linhas horizontais representam pontos com a mesma pressão de saturação;
- (f) as curvas representam pontos como a mesma humidade relativa.

A pressão de saturação poderá ser obtida de uma forma mais exata através da expressão matemática:

$$P_s = 611 \cdot e^{\frac{a \cdot t}{t' + t}} \quad (\text{eq. 3.3})$$

Em que:

P_s – Pressão de saturação

t – temperatura em °C

a, t' – são constantes que dependem da temperatura, assumindo os seguintes valores:

para $t < 0^\circ\text{C}$ $a = 22,44$ e $t' = 272,44$ (temperaturas negativas)

para $t \geq 0^\circ\text{C}$ $a = 17,08$ e $t' = 234,18$ (temperaturas positivas)

A fórmula empírica de *Johannes Nikolaus Tetens*, apresenta uma equação ligeiramente diferente:

$$P_s = 610,8 \cdot e^{\frac{a \cdot t}{t' + t}} \quad (\text{eq. 3.4})$$

Em que:

P_s – Pressão de saturação (Pa)

t – temperatura em °C

a, t' – são constantes que dependem da temperatura, assumindo os seguintes valores:

para $t \geq 0^\circ\text{C}$ $a = 17,3$ e $t' = 237,3$

3.3 – Tipos de condensações

3.3.1 – Condensações superficiais interiores

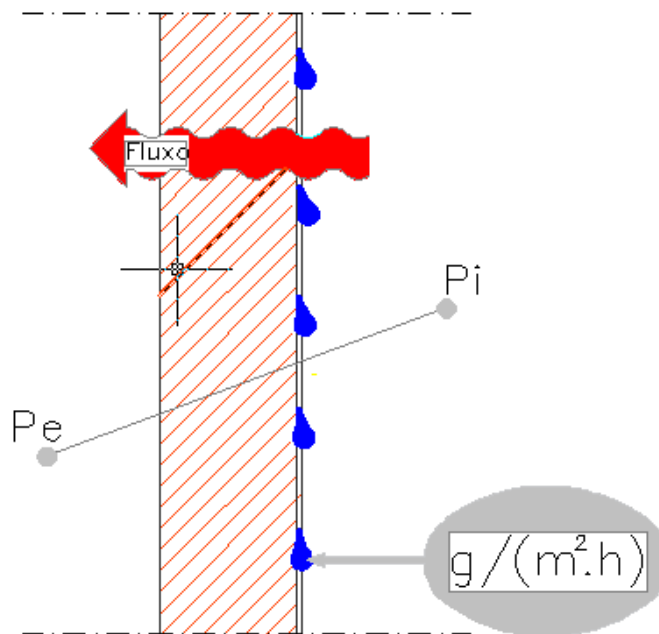


Figura 3.4 – Esquema das condensações superficiais interiores (adaptado [14])

As condensações superficiais interiores ocorrem nas superfícies interiores com temperaturas inferiores à temperatura ambiente dos respetivos espaços. Normalmente, estas condensações aparecem na face interior das paredes de fachadas, das caixilharias ou noutras faces interiores de paredes em contacto com outro meio ambiente mais frio, normalmente o exterior.

Os locais com mais probabilidades da ocorrência deste tipo de condensações são nas pontes térmicas como pilares, vigas, cantos reentrantes em que uma das faces está em contacto direto com o ambiente exterior do conjunto dos elementos constituintes da parede e com um elevado coeficiente de transmissão térmica (U). Nesta situação e locais, experimenta-se um elevado diferencial de temperatura (choque térmico) entre a face interior do elemento e a temperatura ambiente interior.

Com frequência se verificam este tipo de condensações nos elementos opacos e nas caixilharias, sendo que, na maioria dos casos, os utilizadores identificam a presença de água resultante das condensações, como tratando-se de infiltrações através das fachadas, tetos de cobertura invertida e/ou envidraçados.

As condensações superficiais interiores são influenciadas pelos seguintes parâmetros:

- (a) humidade relativa interior;
- (b) temperatura do ar interior;
- (c) ventilação;
- (d) produção de vapor de água no interior;
- (e) condições climáticas exteriores (temperatura, humidade relativa, vento, etc).

As fotografias seguintes apresentam evidentes sinais da condensação superficial interior como manchas de humidade, bolores, apodrecimento do revestimento, escorrências, etc.



Figura 3.5 – Manchas e bolores e da presença de água no pavimento devida à condensação na caixilharia e ombreiras do envidraçado de um apartamento localizado na Guarda



Figura 3.6 – Manchas resultante da presença de água no pavimento, resultante da condensação na caixilharia do envidraçado de um apartamento localizado na Guarda



Figura 3.7 – Manchas e bolores devida à condensação na torça do envidraçado de um apartamento localizado na Guarda



Figura 3.8 – Escorrência devida à condensação numa caixilharia e respetivo peitoril de um apartamento localizado na Guarda



Figura 3.9 - Teto de uma cozinha (do último andar, sob o sótão), junto ao tubo de exaustão do esquentador de um apartamento localizado na Guarda



Figura 3.10 - Face interior de uma janela com caixilharia de alumínio com proteção exterior de um apartamento localizado em Andorra



Figura 3.11 - Face interior de uma parede de fachada, a norte, de uma moradia edificada na Vela - Guarda



Figura 3.12 - Face interior de uma parede de fachada, a norte, de uma moradia edificada na Vela
– Guarda



Figura 3.13 - Interior de um envidraçado da fachada, a sul, de uma loja devoluta na Guarda

3.3.2 – Condensações superficiais exteriores

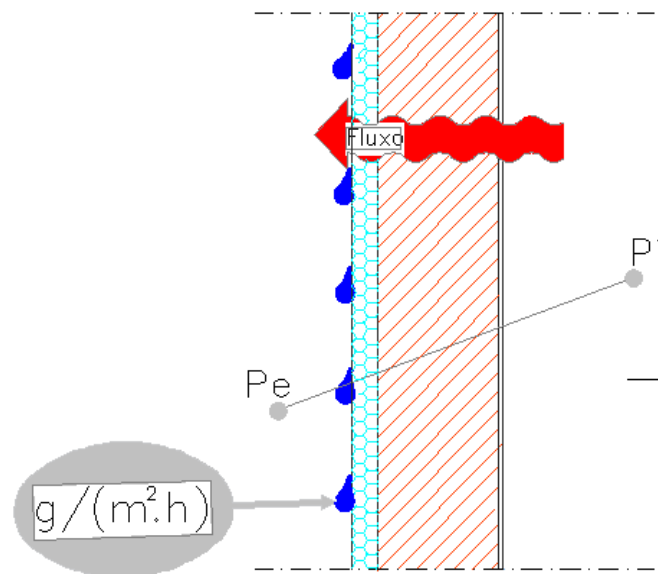


Figura 3.14 – Esquema das condensações superficiais exterior
(adaptado [14])

O arrefecimento das fachadas durante a noite e a secagem lenta dos materiais constituintes da parede, em especial do revestimento exterior, mantêm a humidade na face exterior fachada por largos períodos, provocando a degradação da parede, em especial desta camada de revestimento exterior.

As condensações superficiais exteriores, são condensações que se formam em superfícies exteriores e devem-se ao facto de ocorrerem descidas bruscas de temperatura ambiente do exterior, atingindo e passando para temperaturas abaixo do ponto de orvalho.

Nos edifícios, esta condensação acontece na face exterior das fachadas, quer nos elementos opacos, quer nos envidraçados.

Este tipo de condensações depende dos seguintes parâmetros:

- (a) Constituição da parede;
- (b) Condições climáticas do local onde se insere a parede;
- (c) Comportamento da humidade;
- (d) Comportamento da temperatura do meio exterior

Este fenómeno causa a degradação do aspeto visual da fachada, apresentando fungos, algas, e crescimento de microorganismos.

As fotografias seguintes, de um edifício com cerca de 15 anos, ilustram muito bem este fenómeno.



Figura 3.15 - Fotografia da fachada sul de um edifício na Guarda



Figura 3.16 - Fotografia da fachada poente de um edifício na Guarda

Estas fachadas, para além das condensações superficiais exteriores, também revelam escorrências e acumulação de humidade devido à presença de vegetação envolvente que não permite a incidência dos raios solares no edifício e a boa secagem da fachada, bem como escorrência de águas sobre a fachada.



Figura 3.17 - Fotografia da fachada nascente de uma Escola Secundária, na Guarda

Esta fachada encontra-se revestida com sistema ETICS, e o isolamento tem cerca de 6 anos.

3.3.3 – Condensações internas

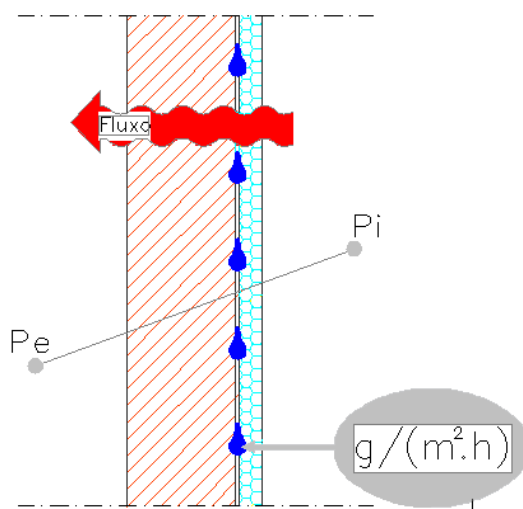


Figura 3.18 – Esquema das condensações internas (adaptado [14])

As condensações internas acontecem sempre que num dado ponto da parede, a pressão parcial do vapor de água que atravessa a parede é igual ou é inferior à pressão de saturação correspondente à temperatura desse ponto, pois, a diferença de pressões do vapor de água existente no interior e o exterior do espaço promove a deslocação ou difusão do vapor no sentido da maior para a menor pressão. No período de Inverno, do interior para o exterior.

Se admitirmos as condições higrométricas do interior e do exterior constantes, as condensações internas ficarão condicionadas pelas características do isolamento térmico e da permeabilidade ao vapor de água dos materiais que constituem o elemento a estudar.

A *permeabilidade ao vapor de água* (π) é a quantidade de vapor que atravessa a unidade de superfície por espessura unitária desse material, por unidade de tempo e quando a diferença de pressões entre as duas faces do material é também unitária [kg/(m.s.Pa)].

Por outro lado, para materiais usados com espessuras constantes, usa-se o termo de permeância (π/e), sendo esta o quociente da permeabilidade pela espessura do material em estudo e é expressa em [kg/(m².s.Pa)].

Ao inverso da permeância dá-se o nome de *resistência à difusão* (R_D) e é expressa em m².s.Pa/kg.

Frequentemente, este parâmetro é substituído pelo conhecido *fator de resistência à difusão* (μ) que é a relação adimensional entre a permeabilidade ao vapor de água do ar e a permeabilidade do material.

$$\mu = \frac{1,852 \cdot 10^{-10}}{\pi} \quad (\text{eq. 3.6})$$

Se pretendermos substituir uma camada de material com determinada espessura por uma camada de ar de espessura tal que tenha a mesma permeância, então podemos utilizar a noção de *espessura da camada de ar de difusão equivalente* (S_D), que corresponde a uma grandeza através da expressão seguinte (em unidades SI).

$$S_D = \mu . e = \frac{1,852 \cdot 10^{-10}}{\frac{\pi}{e}} \quad (\text{eq. 3.7})$$

Em conformidade com o que acima se referiu, a análise das condensações internas é bastante simplificada se o material constituinte da parede for homogéneo, visto que a variação da temperatura no interior da parede é linear entre a temperatura interior e a temperatura exterior de acordo com o cálculo realizado pela aplicação das equações 3.8 e 3.9.

Determinada e conhecidas as temperaturas em diversos pontos interiores da parede e as respetivas pressões de saturação, é fácil construir um gráfico de pressões (de saturação e pressão efetiva do vapor de água).

Assim, sabendo-se que a variação da pressão do vapor de água entre o interior e o exterior é linear e sendo esta em função das temperaturas e humidades relativas, e, feito o gráfico com as duas linhas de pressões, sempre que a pressão parcial for igual ou superior à pressão de saturação, neste ponto ou pontos ocorrerá o fenómeno da condensação interna, isto é, dentro do elemento construtivo.

Em paredes constituídas por diversos materiais, sendo heterogéneas, a análise das condensações internas mostra-se um pouco mais complexa, na medida em que as variações lineares ocorrem apenas dentro de cada material constituinte, sendo então necessário fazer a análise em cada camada constituinte, sendo certo que a variação do vapor de água através da parede é linear e constante.

A figura 3.19 apresenta um esquema com a variação das temperaturas e das pressões do vapor de água numa parede heterogénea constituída por um pano de alvenaria, uma camada de isolamento térmico e os respetivos revestimentos interiores e exteriores.

Admite-se que não há produção de vapor de água no interior da parede, por exemplo, resultante da secagem dos próprios materiais constituintes.

Traçado o gráfico das temperaturas, passa-se ao gráfico que representa a linha da pressão do vapor de água e a linha que representa a pressão de saturação. Esta forma de representação gráfica mostra-se muito simples e elucidativa, pois sempre que a linha da pressão de saturação passa abaixo da linha da pressão do vapor de água, é sinal que ocorre, nestes pontos, a condensação interna.

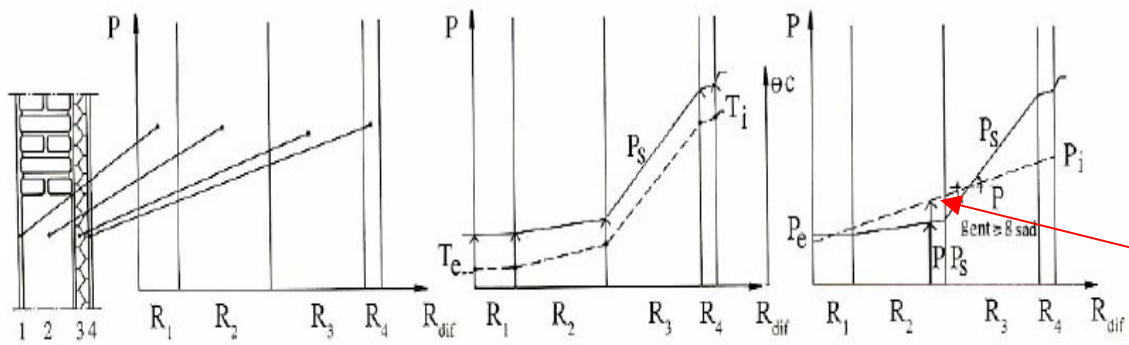


Figura 3.19 – Variação das temperaturas e pressões do vapor de água e de saturação através de uma parede
(adaptado de [2])

3.ª FASE

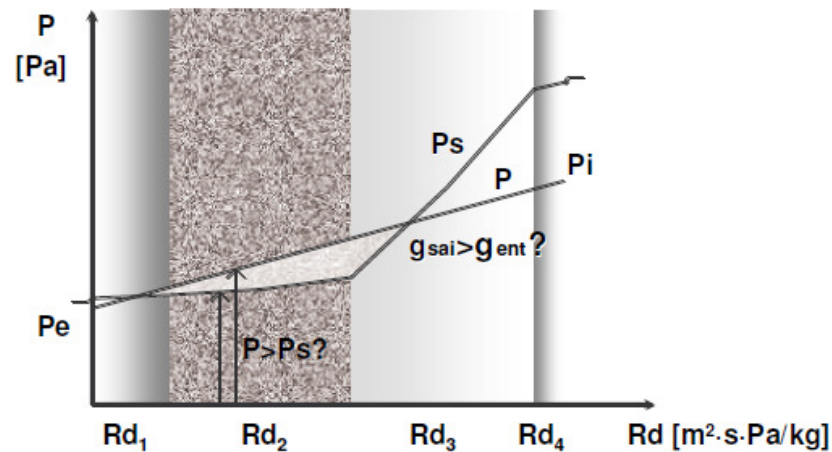


Figura 3.20 – Variação das pressões de vapor de água e de saturação através de uma parede
Fonte: [7]

Esta situação leva ao envelhecimento precoce das fachadas e, não raro, ao dano até à destruição da parede, porquanto a água resultante da condensação que fica retida no interior da parede, grande parte das vezes, fica oculta, e quando se torna visível, pode ser tarde para uma reabilitação viável e económica.

A higrometria é a humidade presente no interior de um espaço e resulta do equilíbrio entre a produção do vapor de água no interior desse mesmo espaço e o seu caudal da ventilação para renovação do ar interior.

A higrometria define o gradiente de pressão de vapor a que um determinado local está sujeito.

Neste trabalho apenas serão abordadas as condensações superficiais interiores.

3.4 - As condensações superficiais interiores - as causas e os elementos contribuintes para o fenómeno

3.4.1 – Temperaturas

As faces das paredes de fachada encontram-se sujeitas a diferentes temperaturas, sendo que a temperatura de cada face é influenciada pelas temperaturas envolventes. A face interior da parede da fachada é influenciada pela temperatura ambiente interior e pela temperatura exterior através do coeficiente de transmissão térmica que os componentes da parede permitem. Assim, a temperatura da superfície interior da parede (t_{si}) pode ser calculada, em regime permanente, pela equação:

$$t_{si} = t_i - \frac{1}{hi} \cdot U \cdot (t_i - t_e) \quad (\text{eq 3.8})$$

Em que:

t_{si} – temperatura superficial interior

t_i – temperatura ambiente do interior

t_e – temperatura ambiente do exterior

$\frac{1}{hi}$ - resistência térmica superficial interior.

[normalmente toma o valor de 0,13 ($\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$) em fluxo horizontal e de 0,1 ($\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$) em fluxo vertical ascendente] [33]

U – coeficiente de transmissão térmica da parede no ponto em estudo [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$]

A temperatura superficial exterior pode ser calculada, em regime permanente, pela equação

$$t_{se} = t_e - \frac{1}{he} \cdot U \cdot (t_i - t_e) \quad (\text{eq. 3.9})$$

Em que:

t_{se} – temperatura superficial exterior

t_i – temperatura ambiente do interior

t_e – temperatura ambiente do exterior

$\frac{1}{h_e}$ - resistência térmica superficial exterior.

[normalmente toma o valor de 0,04 [(m².°C)/W)] [33]

U – coeficiente de transmissão térmica da parede no ponto em estudo [W/(m².°C)]

Analisando a equação da temperatura superficial interior, facilmente se extrai que a temperatura superficial interior no inverno é sempre menor que a temperatura ambiente, pelo que facilmente se atingem temperaturas que favorecem o aparecimento de condensação superficial interior, em especial, a temperaturas baixas.

Seguidamente (Figura 3.21) apresenta-se um esquema com temperaturas expectáveis para diversos tipos de paredes e caixilharias exteriores num determinado espaço, a partir da temperatura ambiente interior.

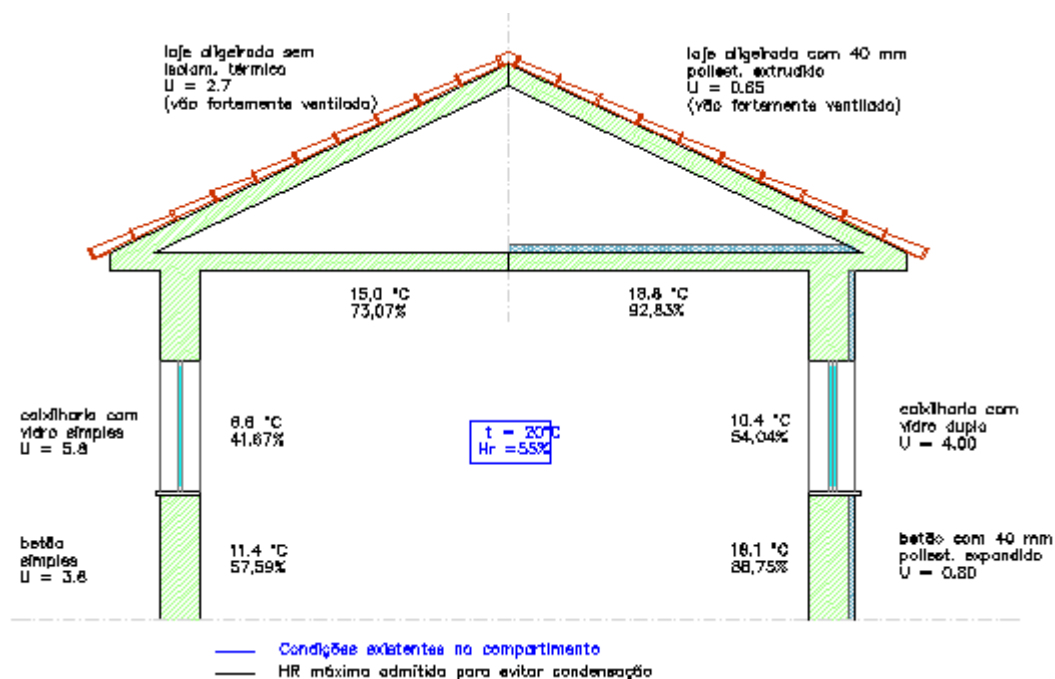


Figura 3.21 – Esquema de temperaturas superficiais e humidade relativa em alguns tipos de parede

(adaptado de [14])

Este esquema, dá uma ideia geral e aproximada da variação da temperatura para os diversos tipos de paredes a partir de uma temperatura (t) média interior de 20°C e uma humidade relativa (Hr) ambiente de 55%.

A título de exemplo prático, aproveitando a temperatura ambiente e os coeficientes de transmissão térmica indicados na figura supra, apresentam-se os cálculos, admitindo uma temperatura exterior de 1,60°C:

$$t_e = 1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_i = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 3,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}) \text{ (parede em betão)}$$

temos:

$$\begin{aligned} \text{(a) } t_{si} &= t_i - \frac{1}{hi} \cdot U \cdot (t_i - t_e) \\ &= 20 - 0,13 \times 3,6 \times (20,00 - 1,60) \\ &= 15,32 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

(b) Sendo a pressão de saturação:

$$P_s = 611 \times e^{((a \times t)/(t' + t))},$$

em que

$$a = 17,08 \text{ e } t' = 234,18$$

então

$$P_s = 611 \times e^{((17,08 \times 20)/(234,18 + 20))}$$

$$P_s = 2342,62 \text{ Pa (a } 20^{\circ}\text{C) e,}$$

A pressão de saturação a 15,32 °C é de:

$$P_s = 611 \times e^{((17,08 \times 15,32)/(234,18 + 15,32))}$$

$$P_s = 1743,86 \text{ Pa (a } 15,32 \text{ }^{\circ}\text{C)}$$

donde resulta que

$$\text{(c) a Humidade relativa: } Hr = \frac{Pp}{Ps} \times 100$$

$$Hr = \frac{1743,86}{2342,62} \times 100$$

$$H_r = 74,44\%$$

Assim, quando o ar interior atingir a humidade relativa de 74,44%, aparecerá o fenómeno da condensação.

A partir da equação da pressão do vapor de água, realizou-se o quadro do anexo 2, que apresenta as diversas pressões do vapor de água relativas às correspondentes temperaturas do ar.

$$P_s = 611 . e^{\frac{a \cdot t}{t' + t}}$$

$$\text{para } t < 0^{\circ}\text{C} \quad a = 22,44 \text{ e } t' = 272,44$$

$$\text{para } t \geq 0^{\circ}\text{C} \quad a = 17,08 \text{ e } t' = 234,18$$

No anexo 2, apresenta-se um quadro de pressões de vapor para o intervalo de temperaturas entre -10°C e 25°C .

3.4.2 - Humidade absoluta

A humidade absoluta é a quantidade ou peso de vapor de água por unidade de volume de ar e, geralmente é expressa em grama por metro cúbico (g/m^3) ou quilograma por metro cúbico (kg/m^3), ou ainda quilograma por quilograma (kg/kg).

A quantidade máxima que, a uma determinada temperatura e pressão, o ar pode conter, não a conseguindo ultrapassar, é quando esta atinge a saturação. Neste caso a humidade relativa é de 100%. Ao valor da temperatura existente quando o ar atinge a saturação, é designada por temperatura do ponto de orvalho.

3.4.3 - Humidade relativa

3.4.3.1 – Generalidades

A humidade relativa do ar é a relação entre a quantidade real de água existente no ar (humidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação, a partir do qual a humidade se vai manifestando sob a forma de pequenas gotas de água nas superfícies ou neblina). A humidade relativa é um dos indicadores usados na meteorologia para se saber como o tempo se comportará (fazer previsões).

Essa humidade presente no ar é decorrente de uma das fases do ciclo hidrológico, o processo de evaporação da água. O vapor de água sobe para a atmosfera e acumula-se em forma de nuvens, mas uma parte passa a compor o ar que circula na atmosfera.

A humidade relativa calcula-se dividindo o valor da humidade absoluta pelo valor do ponto de saturação, multiplicando-se por 100.

$$H_R = \frac{H_a}{H_{sat}} \times 100 (\%) \quad (\text{eq.3.2.1})$$

Abaixo do ponto de orvalho, a humidade existente na atmosfera pode precipitar em forma de chuva.

3.4.3.2 - A humidade relativa e a saúde humana

É comumente aceite que a humidade relativa do ar abaixo do 35% pode provocar problemas de saúde ao nível do aparelho respiratório, enquanto que a humidade relativa acima dos 75%, potencia o aparecimento de fungos, mofo, bolores, ácaros, etc.

O valor de humidade relativa durante os períodos secos não tem qualquer efeito no desenvolvimento de fungos.

A ANSI/ASHRE 55 e ISO 7730, recomendam um teor máximo de vapor de água de 12 g/kg, conforme sugere a figura seguinte:

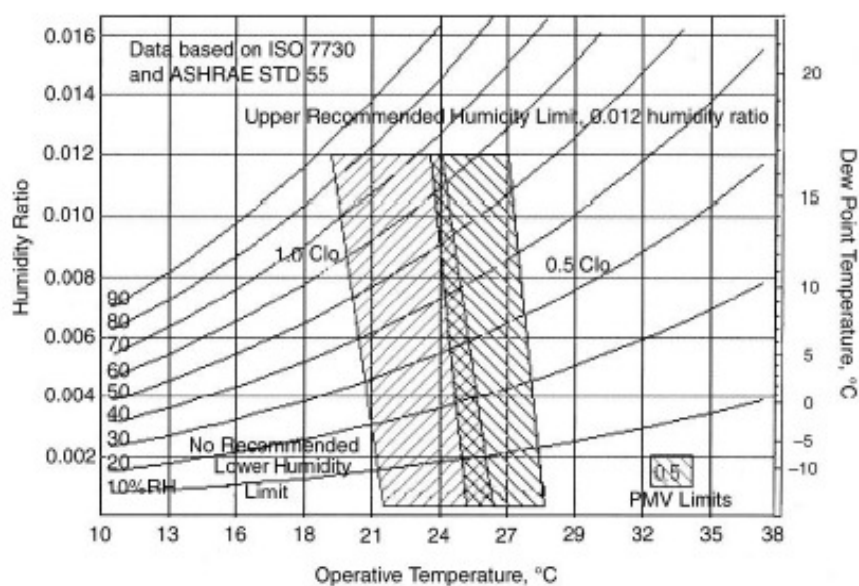


Figura 3.22 – Condições de conforto higrométrico segundo ANSI/ASHRE 55 e ISO 7730

Estudos elaborados por investigadores canadianos e finlandeses, estes recomendam que, por razões de saúde, a humidade relativa deve estar compreendida entre os 30% e os 55%, conforme sugerido na figura seguinte.

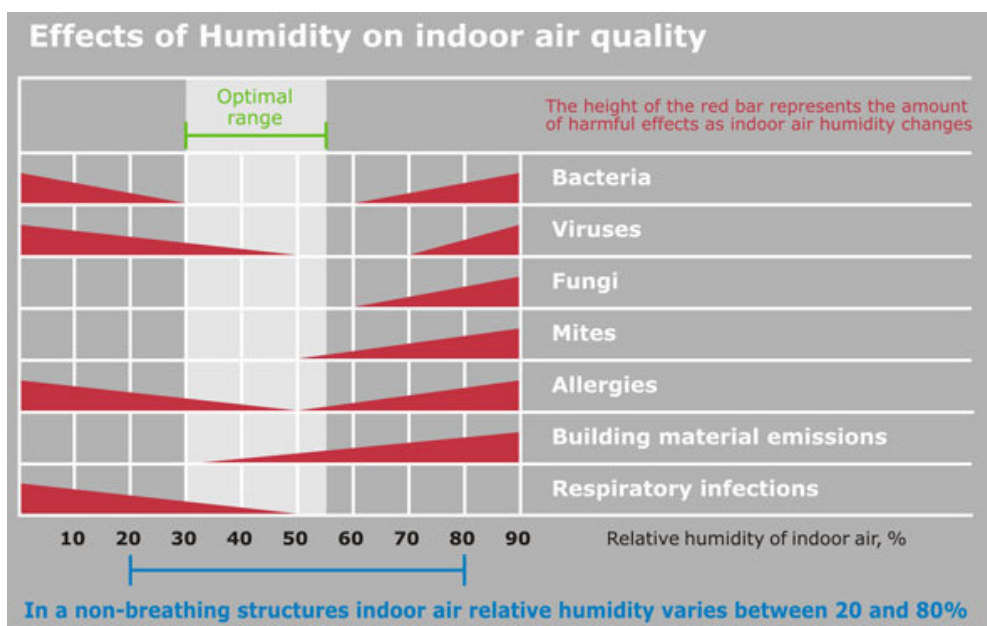


Figura 3.23 – O efeito da humidade relativa na saúde
Fonte: [12]

Figura obtida de Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy também conhecida como VTT Technical Research Centre of Finland Ltd é uma organização voltada a pesquisa da Finlândia. Tem como objetivo o desenvolvimento de novas tecnologias, sendo uma empresa criativa e inovadora.

A troca de calor no corpo humano é feita por meio da irradiação térmica através da evaporação do suor e da convecção do ar à sua volta.

“Em condições de alta humidade, a evaporação do suor diminui, e os esforços do organismo para manter uma temperatura corporal aceitável podem ser diminuídas significativamente. Além disso, se o ambiente é tão ou mais quente do que a pele durante os momentos de alta humidade, o sangue trazido para a superfície do corpo pode não desprender calor por meio da condução térmica para o ar, e resulta em uma condição conhecida como a hipertermia. Isso tem como consequência o redireccionamento do sangue para a pele, e a quantidade de sangue disponível para os músculos ativos, o cérebro e outros órgãos internos, diminui, e a fadiga ocorre pode ocorrer mais precocemente do que seria de outra forma. A prontidão e a capacidade mental também podem ser afetadas, resultando em "calorões" ou hipertermia.” [35].

A humidade relativa, conjugada com a temperatura do ar, podem também alterar a sensação térmica (calor ou de frio), porquanto, a altas temperaturas e humidade relativa alta, a evaporação do suor torna-se mais difícil, provocando o aumento da sensação térmica e tornando-se mais difícil suportar as temperaturas. O contrário, a altas temperaturas e com a humidade relativa baixa, a evaporação do suor é facilitada, podendo assim diminuir a sensação térmica sendo possível o corpo suportar bem temperaturas até 36 a 38°C sem grande dificuldade.

3.4.4 – Ventilação

Este assunto encontra-se desenvolvido no capítulo 2.

3.4.5 - Produção de vapor de água no interior

Em todos os espaços com atividade humana, animal ou vegetal, há produção de vapor de água que é expelido para o ar ambiente.

Num espaço habitacional, por exemplo, para além do vapor de água contido no ar ambiente, este é incrementado e, por vezes de forma muito acentuada, pelas atividades normais diárias. Na literatura que abunda sobre este assunto, podemos ver vários valores, mas todos eles muito próximos. Os quadros 2.1, 2.2 e 2.3 do capítulo da ventilação mostram a produção média diária da quantidade de água que é produzida numa habitação sob a forma de vapor de água.

A produção do vapor de água no interior influencia de forma significativa a o fenómeno das condensações interiores, conforme se pode perceber pela expressão seguinte (3.10)

$$W_i = W_e + \frac{W}{n.V} . 0,825 \quad [\text{g/kg}] \quad (\text{eq. 3.10})$$

Em que:

W_i – Humidade absoluta do ar interior (g/kg)

W_e – Humidade absoluta do ar exterior (g/kg)

W – produção de vapor no interior do espaço (g/h)

n – número de renovações horária (h^{-1});

V – Volume interior do espaço (m^3)

À parcela $n.V$ dá-se o nome de caudal de ventilação.

Atualmente, segundo a Portaria 349-B/2013 de 29 de Novembro, alterada pela Portaria 379-A/2015 de 22 de Outubro, a taxa de renovação horária (R_{ph}) é igual ou superior a 0,4/h.

A produção do vapor de água é variável segundo a sua ocupação, sendo os espaços caracterizados de acordo com o quadro seguinte:

Quadro 3.1 – Classificação dos locais segundo a sua higrometria

Higrometria		Tipo de locais
Fraca	$\frac{W}{n.V} < 2,50 \quad \text{g/m}^3$	Escritório e escolas
Média	$2,50 \leq \frac{W}{n.V} < 5,00 \quad \text{g/m}^3$	Habitções (não sobreocupada e corretamente ventilada)
Forte	$5,00 \leq \frac{W}{n.V} < 7,50 \quad \text{g/m}^3$	Habitções (com ventilação reduzida) e indústrias
Muito Forte	$\frac{W}{n.V} > 7,50 \quad \text{g/m}^3$	Piscinas e alguns locais industriais

Fonte: [7]

Assim, no dimensionamento dos diversos elementos envolventes deve atender-se à higrometria dos espaços e respetivos fluxos de vapor de água que atravessa o material.

Quadro 3.2 – Características higrométricas de alguns materiais de construção

Materiais	Condutibilidade Térmica λ (W/m.°C)	Permeabilidade π *** (g/m.h.mmHg)
Polistireno extrudido	0,027-0,033	70×10^{-5}
Polistireno expandido	0,040	300×10^{-5}
Aglomerado negro de cortiça	0,045	500×10^{-5}
Lã mineral	0,040-0,045	$7\ 000 \times 10^{-5}$
Ar em repouso (lâmina de ar não ventilada)	0,071-0,250*	$10\ 400 \times 10^{-5}$
Betão	1,75	300×10^{-5}
Betão celular	0,25	$2\ 000 \times 10^{-5}$
Alvenaria de tijolo vazado	0,50*	500×10^{-5} **
Alvenaria de tijolo maciço	1,00*	900×10^{-5} **
Alvenaria de bloco de cimento	1,00*	650×10^{-5} **
Reboco à base de ligantes hidráulicos	1,15	70×10^{-5}
Reboco à base de gesso	0,35	$1\ 050 \times 10^{-5}$
Alvenaria de granito	3,0*	320×10^{-5}

* Condutibilidade equivalente

** Permeabilidade equivalente (tem consideração os alvéolos dos blocos e a argamassa das juntas)

*** $1\text{g/m.h.mmHg} = 0,208 \times 10^{-8} \text{ kg/m.s.Pa}$

Fonte: [13]

3.4.6 - Condições climáticas no exterior

As condições climáticas a que um determinado ambiente está sujeito é muito variável ao longo do ano e, em especial, ao longo do dia.

As diversas estações do ano, em especial o Inverno, é, normalmente, carregado de humidade que se manifesta quer através das chuvas, quer através da humidade presente na atmosfera.

Já o dia, apresenta variações significativas no que concerne às temperaturas, sendo que se verificam grandes amplitudes térmicas entre o período diurno e o noturno.

Estas grandes variações da temperatura entre o dia e a noite acompanhada de maior ou menor variação da humidade presente na atmosfera e da quantidade produzida no interior dos espaços utilizados pela atividade humana, é a “*ementa*” preferida para o fenómeno das condensações.

3.5 – Conceito de ponte térmica e suas consequências

O conceito de ponte térmica é utilizado para identificar fenômenos de transferência de calor localizados na envolvente de um edifício e que provoca a redução das características de isolamento térmico desses locais relativamente a toda a restante zona corrente.

São conhecidos dois tipos de pontes térmicas: *planas e lineares*.

3.5.1 – Pontes térmicas planas (PTP)

Considera-se como ponte térmica plana toda a parte da envolvente de um edifício onde o fluxo de calor não é unidirecional, conforme figuras seguintes.

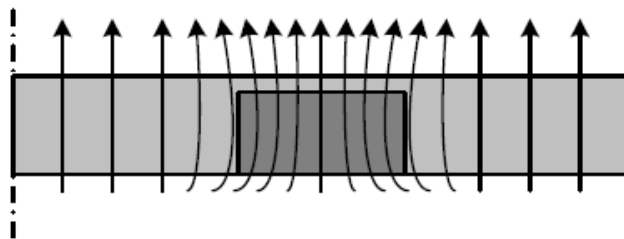


Figura 3.24 – Ponte térmica em parede com elementos diferentes (pilar de betão dentro da parede de alvenaria)

Fonte: [6]

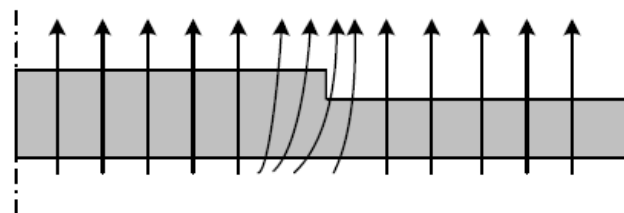


Figura 3.25 – Ponte térmica em parede em zona de alteração da espessura de parede

Fonte: [6]

Na prática, as pontes térmicas promovem um acréscimo da troca de calor entre o interior e o exterior do edifício provocando um maior consumo energético e a uma distribuição não uniforme das temperaturas nas paredes.

As origens das pontes térmicas residem nas heterogeneidades dos parâmetros, quer sob o ponto de vista geométrico, quer estrutural. Na maioria das vezes, as pontes térmicas encontram-se nas partes estruturais do edifício, como vigas, pilares ou outros elementos em betão, como é o caso que ocorre nos encontros entre paredes (cunhais) (Figuras 3.26 e 3.28), entre paredes e

pavimentos, entre paredes exteriores e interiores (figura 3.29) e entre paredes e tetos (Figura 3.27).

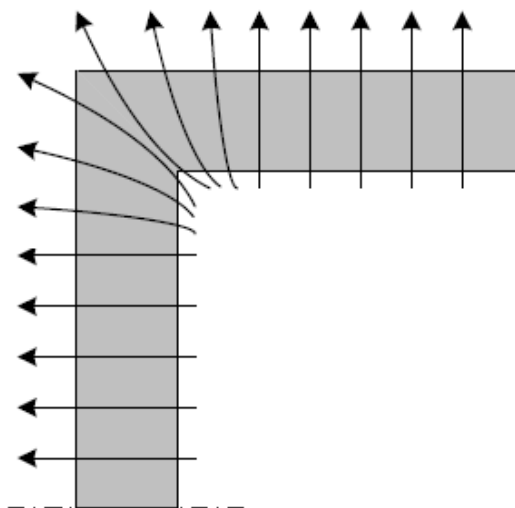


Figura 3.26 – Ponte térmica num cunhal
Fonte: [6]

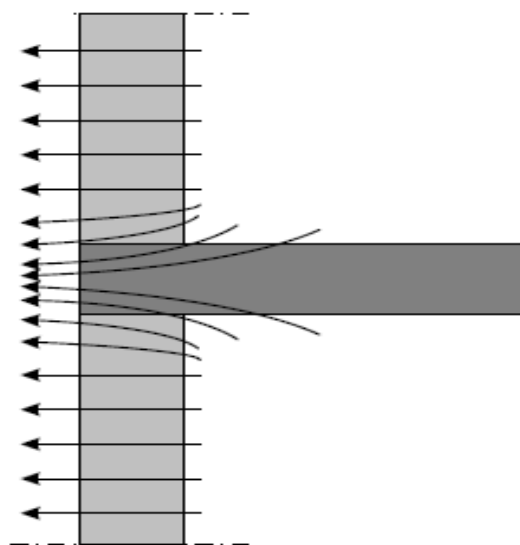


Figura 3.27 – Ponte térmica na ligação da laje com a fachada
Fonte: [6]

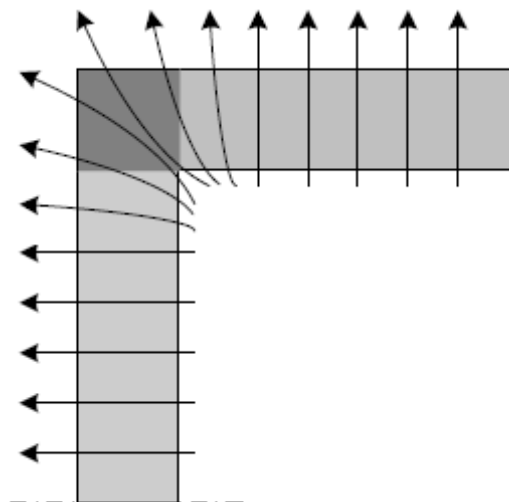


Figura 3.28 – Ponte térmica na zona de um pilar de cunhal
Fonte: [6]

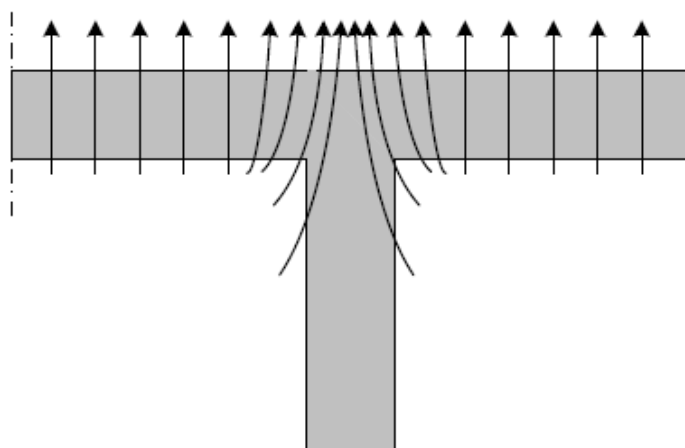


Figura 3.29 – Ponte térmica na zona de um encontro de paredes (interior/exterior)
Fonte: [6]

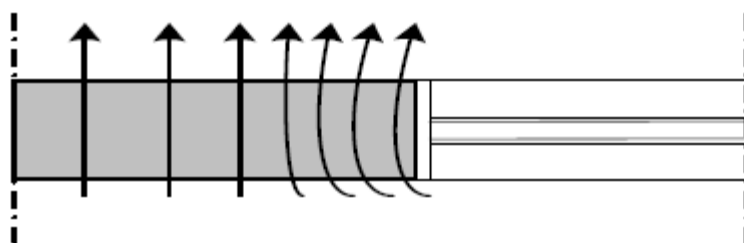


Figura 3.30 – Ponte térmica na zona de uma ombreira de porta ou janela
Fonte: [6]

O fluxo de calor procura sempre a trajetória mais curta e com menor dispêndio de energia, seguindo o caminho que tem menor resistência térmica. A combinação destes dois parâmetros, determina a menor distância entre pontos da condutibilidade térmica do material a percorrer.

O fluxo de calor nas pontes térmicas pode atingir uma componente lateral muito elevada, na ordem dos 50%, minimizando de forma significativa, a resistência térmica da envolvente do edifício através da promoção de maiores perdas de calor. Nestas zonas das pontes térmicas, a temperatura superficial é mais baixa do que a temperatura ambiente e da zona corrente da restante parede originando heterogeneidades na distribuição das temperaturas superficiais e consequentemente o aparecimento de patologias construtivas e funcionais associadas ao fenómeno da condensação.

Na atualidade, devido às exigências regulamentares e da sociedade, interligada com o conforto interior e o custo energético associado, as construções são providas de isolamento térmico, quer no interior das paredes exteriores (na caixa de ar), quer na face exterior das paredes, ou outros locais com diferentes ambientes térmicos.

O isolamento na caixa-de-ar tem o inconveniente da difícil execução das zonas da estrutura. Nestas zonas, normalmente opta-se por fazer a chamada correção das pontes térmicas que se baseia no isolamento da envolvente dos elementos estruturais, conforme imagem seguinte:



Figura 3.31 – Isolamento térmico de soco da parede dupla de betão (parede sandwich), incluindo a zona do arranque do pilar.

O melhor isolamento térmico que se pode realizar será o isolamento contínuo pelo exterior, conhecido por ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems), ou seja, sistema de isolamento térmico contínuo pelo exterior. Esta solução faz o isolamento total, incluindo as zonas estruturais ou outras, da parede pelo exterior.

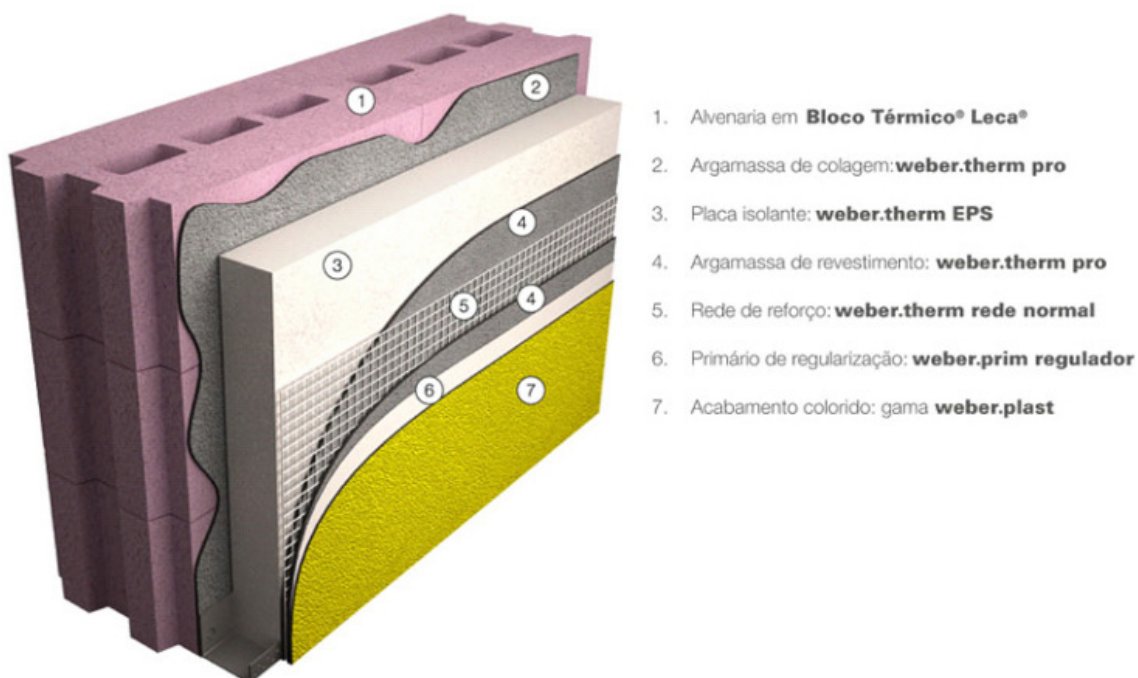


Figura 3.32 – Imagem do sistema ETICS (Weber)

3.5.2 – Pontes térmicas lineares

“As pontes térmicas lineares (PTL) são zonas de ligação entre diferentes elementos da envolvente de um edifício que, geralmente, se caracterizam por um aumento no fluxo de calor e, consequentemente, uma diminuição das temperaturas superficiais interiores responsável pela ocorrência de condensações. O fluxo de calor que atravessa uma PTL, em regime estacionário, pode ser determinado através do respetivo coeficiente de transmissão térmica linear, ψ , calculado de acordo com o método preconizado na norma ISO 10211” [18].

A tratamento das pontes térmicas deve ser realizada em função do tipo de pormenor construtivo que a causa, reforçando-se o isolamento térmico nessa zona de modo a minimizar o seu efeito.

3.6 - As pontes térmicas e o desempenho dos edifícios

Grande parte das perdas que ocorrem pela envolvente são originadas pelas pontes térmicas mal tratadas conduzindo a custos energéticos elevados.

A falta de tratamento das pontes térmicas aliadas ao isolamento da restante zona corrente da envolvente não é economicamente aceitável, porquanto o fluxo de calor irá procurar e percorrer o caminho mais fácil, que são os locais das pontes térmicas, para chegar ao local com menor pressão de vapor.

Nas imagens termográficas, figuras 3.33 e 3.34, podem visualizar-se as zonas das pontes térmicas.

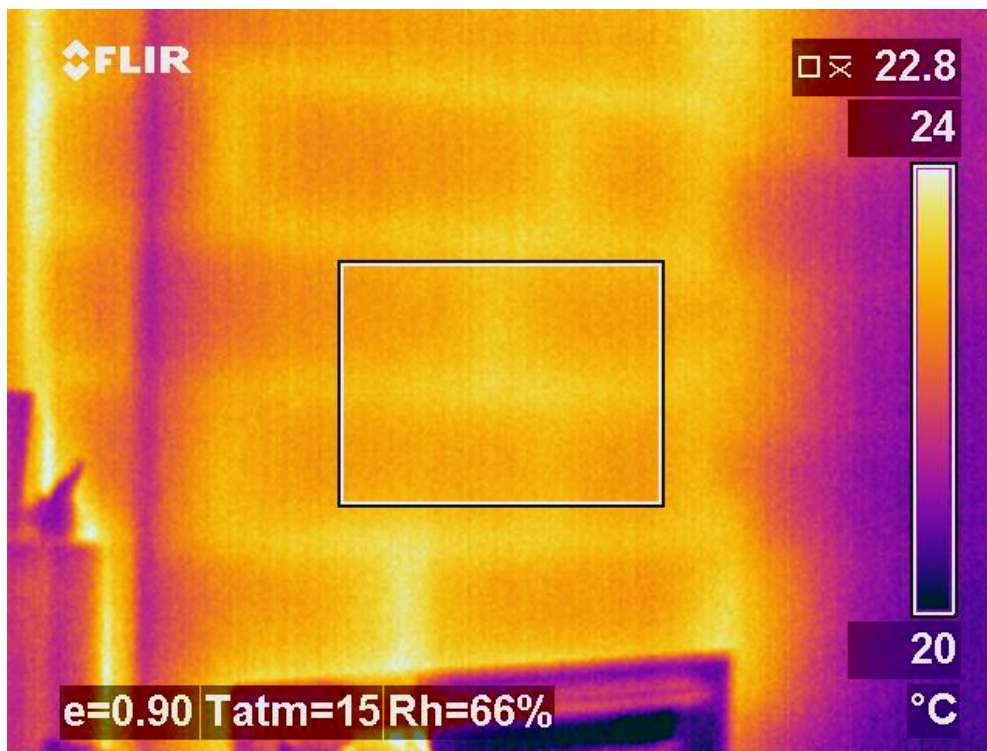


Figura 3.33 – Imagem termográfica – visualizam-se as juntas da alvenaria (numa parede junta a uma lareira)

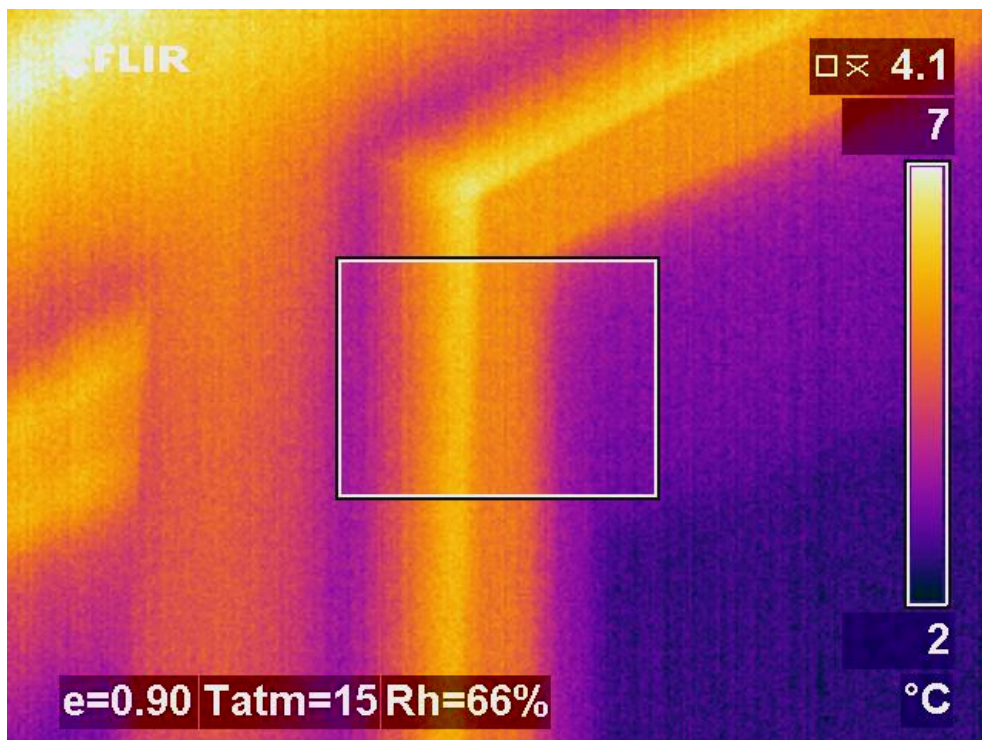


Figura 3.34 – Imagem termográfica – visualiza-se o vidro e o contorno da caixilharia exterior

As fotografias seguintes apresentam sinais visíveis do resultado das condensações superficiais numa ponte térmica (torça de um envidraçado).



Figura 3.35 – Bolor na torça de um envidraçado



Figura 3.36 – Bolor na torça de um envidraçado

Para além dos custos energéticos, acrescem as patologias que surgem no edifício como consequências das condensações (humidades, fungos, bolor, etc), originando o envelhecimento precoce dos materiais afetados e podendo pôr em causa a salubridade do espaço.

A presença de humidades nos edifícios, para além das infiltrações, são as condensações que concorrem em grande parte para a presença de água indesejada no interior das construções. Esta última, fica a dever-se à saturação do ar pelo vapor de água nas zonas onde a temperatura é inferior à temperatura do ponto de orvalho, sendo de fácil apreensão que os locais das pontes térmicas e com ventilação deficiente são as zonas potenciais para o aparecimento das condensações.

No seguimento deste raciocínio, a melhor forma de combater ou minimizar a ocorrência das condensações, para além de uma eficiente ventilação (reduzindo a quantidade de vapor de água presente no ar) será o de aumentar o isolamento térmico nas pontes térmicas, promovendo assim o aumento das temperaturas superficiais nestas zonas (aproximando-as da temperatura ambiente) e afastando-as da temperatura do ponto de orvalho.

3.7 – Consequências da condensação

3.7.1 - Danos na construção

“A água é o maior inimigo do engenheiro”. Esta máxima, muito comentada no meio técnico, não tem só a ver com água de infiltração ou de elevadas pluviosidades que podem provocar derrocadas, inundações, etc. e os consequentes danos patrimoniais e não patrimoniais daí resultantes. Contudo, na atualidade, este *slogan* também se aplica, na íntegra, à questão da água presente na construção provocada pelas condensações.

Esta humidade que, normalmente age sem provocar grandes preocupações instantâneas e por vezes oculta (como é o caso das condensações internas), vai “*corroendo*” e danificando os elementos das construções, mormente na envolvente dos edifícios.

Os danos visíveis na construção resumem-se aos danos que provocam nos elementos constituintes das paredes, estruturas e objetos com elas confinantes.

As patologias originadas pela condensação, quando detetadas em tempo útil, normalmente são de fácil resolução.

3.7.2 - Danos na saúde

Resultando a condensação de grande humidade relativa presente nos espaços ocupados por pessoas, e sabendo-se que o ser humano não comporta bem humidades relativas superiores a 55% por períodos prolongados sem afetar a saúde em especial ao nível das alergias, é fácil inferir que o problemas das condensações, sendo um sinal da presença de humidades relativas elevadas, é prejudicial à saúde.

A humidade relativa do ar abaixo do 35% pode provocar problemas de saúde ao nível do aparelho respiratório, enquanto que a humidade relativa acima dos 75%, potencia o aparecimento de fungos, mofos, bolores, ácaros, etc. e respetivas consequências.

----- Página deixada em branco propositadamente -----

4. CASO PRÁTICO

O presente trabalho está suportado no estudo de dois espaços situados na Guarda:

- (a) uma fração destinada a habitação;
- (b) uma fração destinada a comércio e ou serviços.

Nas medições realizadas da temperatura, humidade relativa e taxa de renovação horária, foram utilizados os seguintes equipamentos disponibilizados pela ESTG do IPG:

Foram medidas as temperaturas ambiente e superficiais das paredes (face interior e exterior).

Para o efeito foram utilizados os seguintes equipamentos (Figura 4.1):

- Tinitalk Ultra (humidade relativa – interior e exterior);
- Tinitalk Ultra 2 (temperatura e humidade relativa);



Figura 4.1 – Equipamentos de medição de temperaturas e humidade

Para a medição do caudal de ventilação, foi utilizado o medidor da concentração de gás “Multigas Monitor Type 1302” da Brüel & Kjaer (Figura 4.2).



Figura 4.2 – Fotografia do equipamento multigás Monitor Type 1302

O gás traçador utilizado foi o “Exafluoreto de enxofre” (SF_6).

A velocidade do ar interior foi medida pelo “Testo 400” da Testo (Figura 4.3).



Figura 4.3 – Fotografia do equipamento Testo 400

O levantamento termográfico foi realizado com uma câmara termográfica “FLIR SYSTEMS ThermaCAM B20” (Figura 4.4).



Figura 4.4 – Fotografia do equipamento “ThermaCAM B20”

4.1 - Fração habitacional – descrição do fogo (edifício e fração)

Este trabalho surge na sequência de uma peritagem técnica judicial onde se encontrava em questão a presença de infiltrações de água pelas caixilharias de uma fração autónoma destinada a habitação.

A fração insere-se num edifício em regime de propriedade horizontal composto por cave para garagens, RC para comércio e 5 pisos para habitação (duas habitações por piso). O edifício encontra-se implantado entre dois outros edifícios com a mesma tipologia e tem apenas a fachada nascente e poente em contacto com o exterior.

A estrutura, porticada, está realizada com pilares e vigas em betão armado e lajes fungiforme aligeiradas.

O fogo analisado está localizado no primeiro andar, confina por baixo com o espaço comercial (no RC) e por cima (2º andar), pelo lado sul e pelo lado norte (1º andar) com frações habitacionais.

As fachadas encontram-se realizadas com grandes envidraçados, apenas com *blackout* pelo interior. A estrutura, vigas e pilares não foram objeto de isolamento térmico nem de qualquer correção térmica.

A ventilação da fração resume-se apenas a uma pequena abertura para admissão de ar “limpo” na cozinha, com uma área útil na ordem dos 12cm^2 e outra de igual secção nas instalações sanitárias e pela permeabilidade das caixilharias.

A fração tem a tipologia T3, sendo composta por hall, cozinha, sala, corredor, 3 quartos e duas instalações sanitárias.

As fachadas são compostas pela estrutura (vigas e pilares) e a restante envolvente por envidraçados, para além de pequeníssimas áreas de parede na cozinha e na sala.

No quarto de casal, onde se efetuaram as medições, a parede da fachada tem dois pilares nos cantos e o restante é tudo envidraçado realizado em alumínio à cor natural de 45mm de espessura com vidro duplo de 5+10+6 mm (modelo BXI da Arkial).

A estrutura (vigas e pilares), está revestida com reboco pintado pelo exterior e com gesso pintado pelo interior. A espessura total é de 38cm (1,5+35+1,5) cm.

Os revestimentos interiores são os seguintes:

- pavimento das zonas húmidas – mosaico cerâmico;
- pavimento dos quartos – flutuante em madeira;
- paredes das zonas húmidas – azulejo;
- restantes paredes e tetos – gesso

4.1.1 – Ventilação da fração

A fração não tem qualquer abertura permanente nas fachadas para processar a ventilação natural.

A figura 4.5 apresenta o esquema que se julga mais apropriada para esta fração.

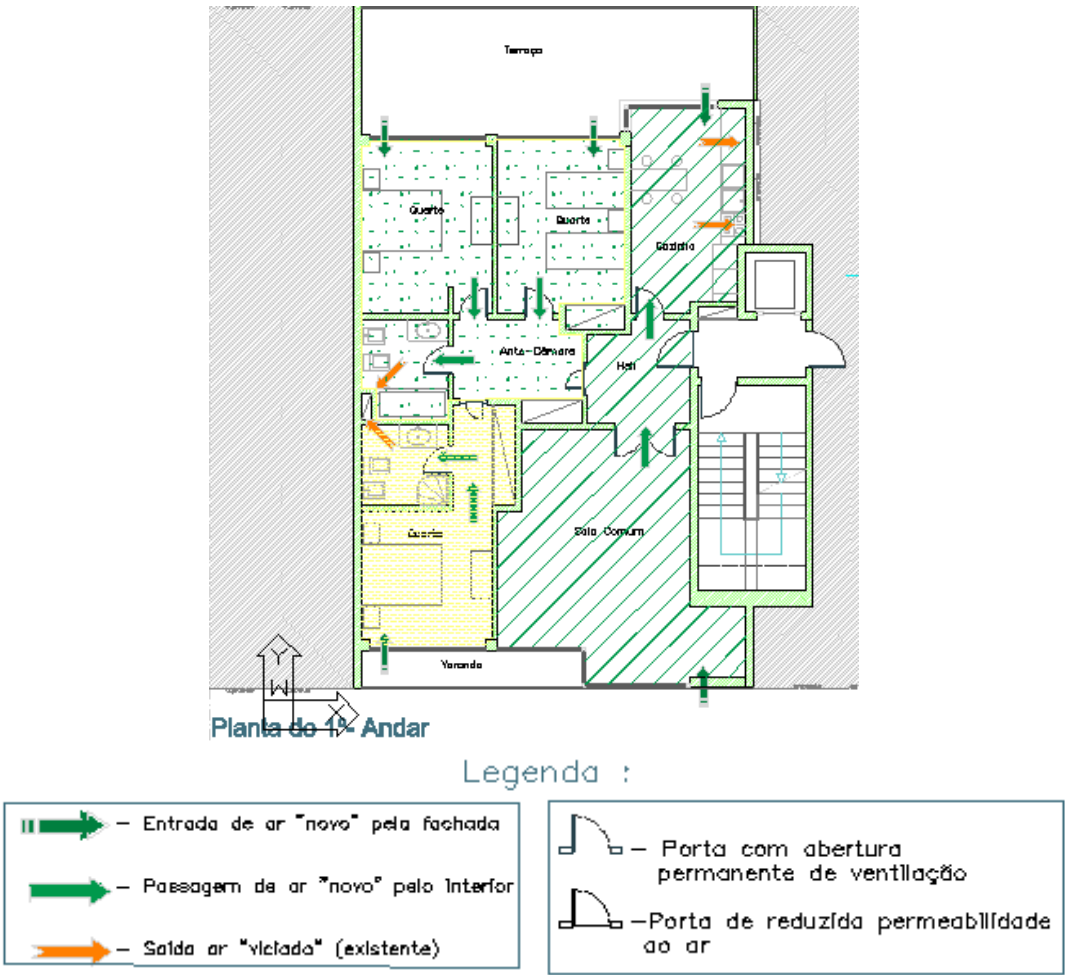


Figura 4.5 – Planta do 1º andar esquerdo – esquema da ventilação natural

Segundo a NP 1037-1:2002, a admissão do ar novo que seja feita pelas fachadas em habitações classificadas com exposição 1, poderá ser assegurada por aberturas nas paredes exteriores de forma a garantir os caudais de ventilação indicados nos quadros anteriores, devendo ter as dimensões indicadas no quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Classes de exposição ao vento

exposição Exp 1	
Área útil	Caudal-tipo
35 cm ²	8 l/s (30 m ³ /h)
52 cm ²	13 l/s (45 m ³ /h)
70 cm ²	17 l/s (60 m ³ /h)

Fonte: [28]

No caso presente e tendo em conta que a fração em análise se localiza em zona com classe de exposição 2, todas as aberturas serão protegidas com grelhas reguláveis (por comando manual) ou auto-reguláveis (por ação do vento), conforme Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Caudais de ventilação aproximados e secção das aberturas

Caudais aproximados de ventilação e dimensões das aberturas							
Compartimentos	Area (m ²)	Volume (m ³)	Caudal		Abertura na fachada (cm ²)	Exaustão (cm ²)	Local
			Por comparti- mento (m ³ /h)	Total por setor (exaustão) (m ³ /h)			
Sala	31,15	78,19	90	210,00	105	270	Setor 1
Cozinha	12	30,12	120		140		
Quarto 1	14,75	37,02	60	105	70 ⁽¹⁾	160	Setor 2
I.S.1	4,5	11,30	45				
Quarto 2	14,5	36,40	60	165	70 ⁽¹⁾	210	Setor 3
Quarto 3	13,35	33,51	60				
I.S. 2	4,5	11,30	45				
(1) - Não se considerou as áreas das instalações sanitárias, visto que estas já possuem ventilação.							
Nota: Admite-se que a conduta de exaustão das instalações sanitárias comportam estes caudais e que a conduta de admissão de ar limpo já existentes nestes espaços não possam pôr em causa a ventilação geral.							

Assim sendo, a fração em estudo deveria ter sido pensada com 3 zonas de ventilação (visto que o recuperador que se localiza na sala, é fechado) as quais, e na ausência de condutas de admissão de ar, deveriam ter sido realizadas 5 aberturas nas fachadas – uma em cada compartimento, a saber:

- (a) setor 1 – sala e cozinha. A sala tem um recuperador fechado;
- (b) setor 2 – quarto do casal (quarto 1) e I.S. 1 privativo;
- (c) setor 3 – Quarto das crianças (quartos 2 e quarto 3) e I.S.2;

Apenas a cozinha tem um pequeno orifício de admissão de ar para o compartimento, que, pese embora tenha uma abertura no interior da parede com cerca de 95cm², esta abertura está protegida no exterior e no interior por grelhas metálicas que terão uma área útil de apenas de 12 a 15 cm², o que é manifestamente baixo.

As portas interiores, pertencentes ao mesmo setor de ventilação têm que possuir aberturas permanentes através das quais a circulação do ar no sentido admissão-exaustão é garantida. Estas aberturas poderão ser substituídas, com grande vantagem estética, por folgas na parte inferior das portas.

A área destas passagens deve garantir as áreas indicadas no quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Áreas úteis das aberturas de passagem de ar dos compartimentos principais para os compartimentos de serviço

Área útil	Caudal-tipo
100 cm ²	até 8 l/s (30 m ³ /h)
200 cm ²	de 8 l/s (30 m ³ /h) até 25 l/s (90 m ³ /h)
250 cm ²	de 25 l/s (90 m ³ /h) até 33 l/s (120 m ³ /h)

Fonte: [29]

Para se garantir a passagem do ar através das portas interiores nos setores 2 e 3 será necessário optar por uma das seguintes soluções:

- (a) abertura permanente nas portas com área de 200 cm², ou;
- (b) folga na parte inferior da porta com a mesma área (200 cm²).

Estas situações referem-se às portas de entrada nas instalações sanitárias e nos quartos das crianças (quarto 2 e quarto 3), sendo esta folga na ordem dos 2,5cm.

A folga inferior na porta da sala será de 1,5cm.

A folga da porta da cozinha será de 2,5cm.

As restantes portas de entrada no corredor e quarto do casal deverão ser pouco permeáveis o que se conseguirá pela redução das folgas entre as portas e o aro e ainda pela aplicação de perfis de vedação preformados, de forma evitar a passagem do ar que possam interferir com os restantes setores.

Pelo que foi acima referido, por exigência funcional, ambiental, saúde e regulamentação vigente, a fração deve ser provida de ventilação natural.

Enquadramento da fração em estudo, face ao Regulamento de Segurança e Ações (RSA):

- (a) Região B
- (b) Rugosidade do tipo II
- (c) Altura da fração – inferior a 10 m

Daqui se constata que a caixilharia da fração, à data presente, deveria garantir:

- (a) classe de exposição 2;
- (b) classe de permeabilidade ao ar de portas e janelas exteriores – A2

À data do projeto do edifício onde se localiza a fração, no início de 2002, a norma vigente era a NP1307:1974, a qual regulamentava apenas a ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás.

4.1.2 – Medições

Foram feitas as medições de temperaturas e humidades relativas ao longo de uma semana (4 de Abril e 12 de Abril de 2016), num período que, apesar de ser primavera, as temperaturas exteriores eram relativamente baixas e a humidade relativa alta.

- * Mediram-se as humidades relativas no interior do quarto do casal e no exterior, na varanda contígua.
- * Mediu-se a temperatura ambiente do interior da sala e do quarto e da temperatura ambiente do exterior (na varanda contígua ao quarto).
- * Mediu-se a temperatura superficial da torça do envidraçado do quarto, no interior e no exterior (em simultâneo e em pontos opostos).
- * Mediu-se a taxa de renovação horária (R_{ph}) dentro da sala.

As medições das temperaturas e humidades relativas foram feitas de modo contínuo, com registos de 10 em 10 minutos.

O quarto de casal e a varanda confinante foram os espaços que apresentavam melhores condições para a segurança dos equipamentos de medição e era o local onde existiam mais patologias resultantes das condensações na envolvente do envidraçado.

Pretendeu-se com estas medições estudar o fenómeno da condensação, pelo que foram seleccionados pontos da ponte térmica (torça do envidraçado do quarto), neste caso, envolvente opaca.

Foram registados os seguintes valores.

Exterior:

Temperatura mínima –	4,05 °C
Temperatura máxima –	26,10 °C
Humidade relativa mínima –	12,78 %
Humidade relativa máxima –	100,00 %

Interior:

Temperatura mínima –	18,98 °C
Temperatura máxima –	26,40 °C
Humidade relativa mínima –	46,48 %
Humidade relativa máxima –	71,99 %

Foram ainda feitas medições de temperaturas superficiais da caixilharia no interior e no exterior, visto que estes perfis apresentavam fortes condensações.

4.1.3 - Estudo das humidades e pressões de vapor

Os dados recolhidos relativos à humidade relativa interior e exterior servirão para o cálculo da pressão de vapor (interior e exterior) e determinação da respetiva humidade absoluta do ar.

Ao longo do período da medição registaram-se humidades relativas altas.

As pressões de vapor foram estimadas de acordo com a expressão de Tetens (matemático alemão que desenvolveu as tábuas da computação e deixou grandes contribuições na área da termodinâmica):

$$P_s = 610,8 \cdot e^{\frac{a \cdot t}{t' + t}}$$

em que a, t e t' têm o mesmo significado que se apresenta na equação 3.9 (página 37).

No anexo 3 apresentam-se as medições e o tratamento desses dados, utilizando as equações acima apresentadas.

4.1.4 – Temperatura do ponto de orvalho

A determinação do ponto de orvalho (t_0) foi feita a partir da fórmula empírica seguinte:

$$t_o = \frac{237,3 \cdot \ln\left(\frac{e_a}{A}\right)}{17,3 - \ln\left(\frac{e_a}{A}\right)} \quad (\text{eq. 4.1})$$

Em que:

t_0 – temperatura do ponto de orvalho

e_a – pressão do vapor de água

A – parâmetro de Tetens é igual a 610,8 para resultados em Pascal (Pa)

O tratamento dos dados, anexo 3, apresenta uma coluna com a observação (*Ok, NÃO há condensação*), sempre que a temperatura superficial da fachada do lado interior é superior à temperatura do ponto de orvalho calculada para a temperatura, humidade relativa interior e condições climatéricas exteriores.

Quando a temperatura superficial da face interior iguala ou passa a valores inferiores ao da temperatura do ponto de orvalho, na coluna de observações, a cor vermelha, aparece a observação (*ATT: Há condensação*)

A quantidade de vapor de água condensado, para além da temperatura superficial interior, dependerá do movimento da massa de ar que atinge ou passa abaixo da temperatura do ponto de orvalho.

4.1.5 - Estudo da condensação

4.1.5.1 – Solução construtiva existente

O estudo incidirá sobre as pontes térmicas da fachada nascente, na zona do quarto do casal, que no caso presente, esta é a única envolvente opaca que existe na fachada nascente do quarto.

Dados relativos ao quarto:

Área:	13,00 m ²
Volume:	32,50 m ³
Área da envolvente do envidraçado da fachada (tosco):	6,40 m ²
Área da envolvente opaca (apenas a estrutura):	0,90 m ²
% do envidraçado relativamente à totalidade da fachada (só quarto): ≈88%	

A figura 4.6 apresenta na planta da fração o compartimento analisado e a indicação do local (no círculo a azul) onde foram obtidas as temperaturas superficiais (interior e exterior).

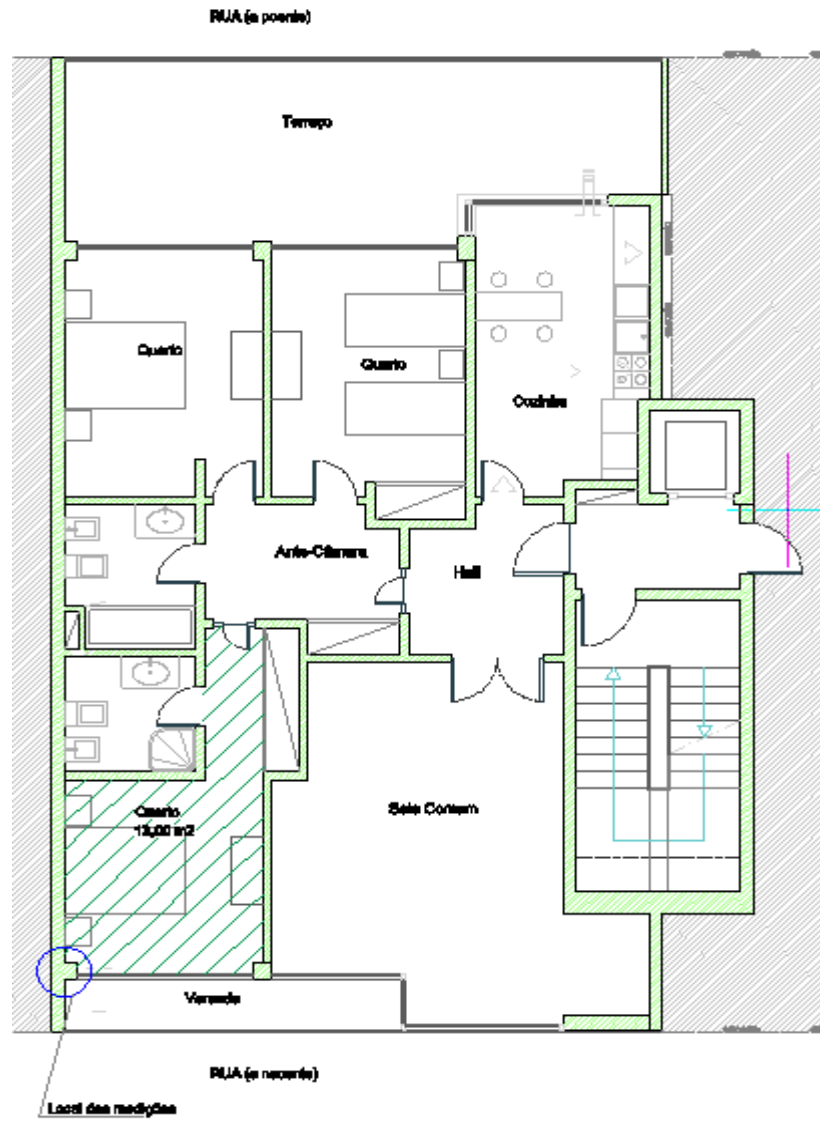


Figura 4.6 – Planta da fração habitacional com a demarcação do compartimento em análise

Constituição da fachada (quarto):

(a) Pilares e viga:

Exterior revestido com reboco pintado

Interior revestido com gesso pintado



Figura 4.7 - Fachada do quarto em estudo

(b) Envidraçado:

Perfil em alumínio de 45mm, com corte térmico

Vidro duplo de 5+10+6 mm

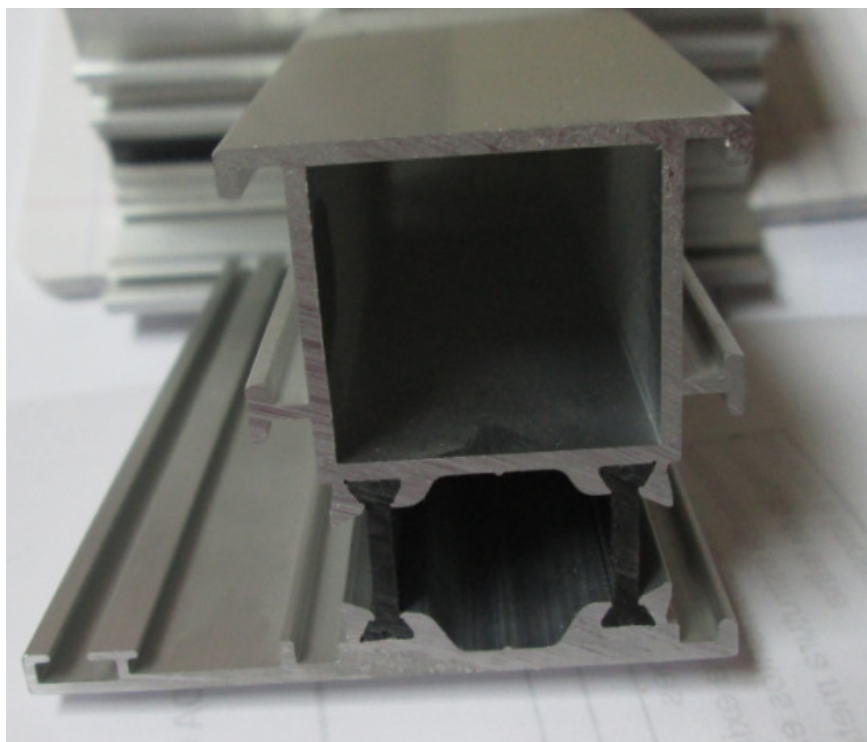


Figura 4.8 – Perfil de alumínio da caixilharia exterior

O perfil apresenta uma caixa-de-ar (corte térmico) realizada com recurso a EPDM (borracha de etileno-propileno-dieno).

4.1.5.2 - Cálculo dos coeficientes de transmissão térmica da ponte térmica

O coeficiente de condutibilidade térmica (U) fornece o fluxo de calor, que passa em 1,0 m² de superfície e 1,0 m de espessura de um determinado material, quando submetido a uma diferença de temperatura de 1°C entre as duas faces, no período de um segundo.

O coeficiente de transmissão térmica da envolvente opaca (pilares e viga) é calculado com a expressão 4.2 ou 4.3.

a) Análise da envolvente opaca (vigas, pilares e torça)

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum R_j + R_{se}} \quad (\text{eq. 4.2})$$

ou

$$U = \frac{1}{R_{total}} \quad (\text{eq. 4.3})$$

Em que:

R_j – é a soma de todas as resistências dos elementos que constituem a envolvente

R_{si} – resistência superficial interior

R_{se} – resistência superficial exterior

$$U_{pil} = \frac{1}{R_{si} + R_{reboco} + R_{betão} + R_{gesso} + R_{se}} \quad (\text{eq. 4.4})$$

Os quadros seguintes, 4.4 e 4.5, extrato da portaria 379-A/2015 de 22 de Outubro que altera a portaria 349-B/2013 de 29Nov apresentam os coeficientes de transmissão térmica de referência para as diversas zonas climáticas do país. Para a Guarda (zona I3) é de 0,35 W/(m².°C) para elementos opacos verticais e para os vãos envidraçados é de 2,40 W/(m².°C).

Quadro 4.4 – Coeficientes de transmissão térmica superficiais de referência (U_{ref} [W/(m².°C)]) de elementos opacos e de vãos envidraçados

U_{ref} [W/(m ² .°C)]		Zona Climática					
		Portugal Continental					
Zona corrente da envolvente:		Com a entrada em vigor do presente regulamento			A partir de 1 de janeiro de 2016		
		I1	I2	I3	I1	I2	I3
em contacto com o exterior ou com espaços não úteis com coeficiente de redução de perdas $b_{tr} > 0.7$	Elementos opacos verticais	0,50	0,40	0,35	0,50	0,40	0,35
	Elementos opacos horizontais	0,40	0,35	0,30	0,40	0,35	0,30
em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com coeficiente de redução de perdas $b_{tr} \leq 0.7$	Elementos opacos verticais	1,00	0,80	0,70	0,80	0,70	0,60
	Elementos opacos horizontais	0,80	0,70	0,60	0,60	0,60	0,50
Vãos envidraçados (portas e janelas) (U_w)		2,90	2,60	2,40	2,80	2,40	2,20
Elementos em contacto com o solo		0,50			0,50		

Fonte: [22]

Sendo que, para esta mesma zona climática, os coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos admissíveis nos elementos opacos é de 1,45 [W/(m².°C)], conforme quadro 5.2.

Quadro 4.5 – Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos (U_{max} [W/(m².°C)]) de elementos opacos e de vãos envidraçados

U_{max} [W/(m ² .°C)]		Zona Climática		
		I1	I2	I3
Elemento da envolvente em contacto com o exterior ou espaços não úteis com $b_{tr} > 0.7$	Elementos verticais	1,75	1,60	1,45
	Elementos horizontais	1,25	1,00	0,90
Elemento da envolvente em contacto com outros edifícios ou espaços não úteis com $b_{tr} \leq 0.7$	Elementos verticais	2,00	2,00	1,90
	Elementos horizontais	1,65	1,30	1,20

Fonte: [22]

Segundo o ponto 2 do sub-capítulo 2.2 – Envolvente opaca - as pontes térmicas planas (UPTP) da envolvente opaca da supracitada portaria, não deve ultrapassar o dobro do apresentado na tabela I.05 da portaria em referência, mas, sem nunca ultrapassar os limites máximos (neste caso de 1,45).

Quadro 4.6 – Quadro comparativo da evolução dos coeficientes de transmissão térmica

	DL 40/90	DL80/2006	P349-B/2013	Calculado
	(revogados)			
	(K _{ref})	(U _{ref})	(U _{ref})	(U _{calc})
	(W/m ² .°C)			(W/m ² .°C)
U _{Torça}	0,95	1,40	0,35*	3,56
U _{Pilar}	0,95	1,40	0,35	2,71
U _w	4,20	3,30	2,40	0,40
	máximos			
U _{Torça}	—	1,45	1,45*	3,53
U _{Pilar}	—	1,45	1,45	2,71
U _w	—	—	—	0,40

(*) - Em zonas não correntes da envolvente - Nenhuma zona de qualquer elemento opaco da envolvente, incluindo as zonas de ponte térmica plana, nomeadamente pilares, vigas, caixas de estore, pode ter um valor de U, calculado de forma unidimensional na direção normal à envolvente, superior ao dobro da dos elementos homólogos (verticais ou horizontais) em zona corrente, respeitando sempre, no entanto os valores máximos indicados no quadro.

Esta exigência pode ser dispensada nos casos em que U_{PTP} é menor ou igual a 0,9 [W/(m².°C)]

Quadro 4.7 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica no pilar

Condutibilidade térmica				
Material	λ (W/m.ºC)			
Reboco hidr	1,40	1,30	a	1,80
Betão	1,75	1,65	a	2,00
Gesso	0,35	0,18	a	0,56

Pilar e viga				
Resistências		espessura (m)	R parcial	
Rse=	0,040	_____	0,040	[m².ºC/W] horizontal
Rsi=	0,130	_____	0,130	[m².ºC/W] horizontal
Rreboco=	0,714	0,015	0,011	[m².ºC/W]
Rbetão=	0,571	0,250	0,143	[m².ºC/W]
Rgesso=	2,857	0,015	0,043	[m².ºC/W]
		Total	0,366	[m².ºC/W]

U_{pilar}= 2,729 (W/m².ºC)	
---	--

Quadro 4.8 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica na torça

Resistências		espessura (m)	R parcial		horizontal
Rse=	0,040	_____	0,040	[m ² .°C/W]	
Rsi=	0,130	_____	0,130	[m ² .°C/W]	
Rreboco=	0,714	0,015	0,011	[m ² .°C/W]	
Rbetão=	0,571	0,100	0,057	[m ² .°C/W]	
Rgesso=	2,857	0,015	0,043	[m ² .°C/W]	
		Total	0,281	[m ² .°C/W]	

U_{torça}=

3,56 W/(m².°C)

O fluxo de calor (q) é constante ao longo da parede ou de qualquer outro elemento da fachada, independentemente da sua composição.

Assim,

$$Q = U.A.(t_{si} - t_{se}) \quad (\text{eq. 4.5})$$

ou ainda

$$q = \frac{t_{si} - t_{se}}{\sum R_t} \quad (\text{eq. 4.6})$$

Onde o somatório das resistências, neste caso em que estamos a considerar as temperaturas superficiais, não se incluem as resistências superficiais interiores e exteriores.

Calculando o fluxo de calor para a temperatura superficial interior de 13,1°C e a temperatura superficial exterior de 8,67°C e no caso da envolvente opaca de betão armado revestido com reboco pelo exterior e gesso pelo interior em que a resistência térmica total é de 0,196 m².°C/W e de 0,111 m².°C/W, para a resistência do betão e revestimentos (excluindo Rsi e Rse, visto que estamos a tratar das temperaturas superficiais).

$$q = \frac{13,1 - 8,67}{0,196} = 22,60 \text{ W/m}^2 \quad (\text{eq. 4.6.1}) \quad (\text{zona do pilar e viga})$$

$$q = \frac{13,1 - 8,67}{0,111} = 39,91 \text{ W/m}^2 \quad (\text{eq. 4.6.2}) \quad (\text{zona da torça})$$

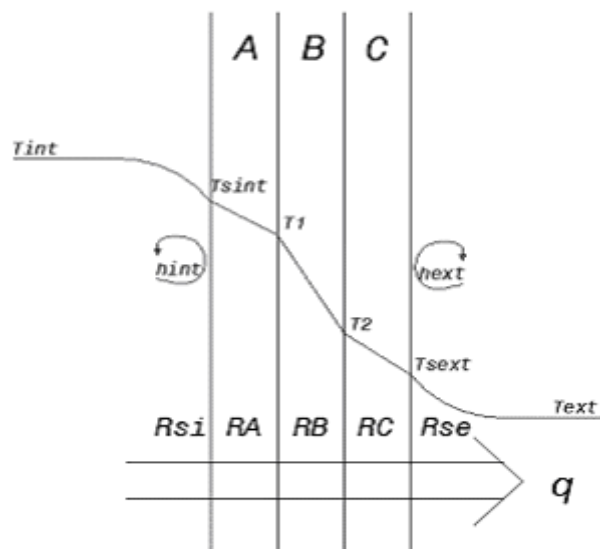



Figura 4.9 – Esquema da distribuição das temperaturas ao longo da espessura da parede

Neste caso e como o fluxo de calor é constante ao longo da parede, temos:

$$q = \frac{t_{int} - t_{sint}}{R_{si}} = \frac{t_{si} - t_1}{R_A} = \frac{t_1 - t_2}{R_B} = \frac{t_2 - t_3}{R_C} = \frac{t_{sext} - t_{ext}}{R_{se}} \quad (\text{eq. 4.7})$$

Quadro 4.9 – Cálculo das temperaturas internas na torça do envidraçado da varanda

Cálculo das temperaturas internas				
Resistências - R		espessura (m)	R parcial	
Rse=	0,04	_____	0,04	[m ² .°C/W]
Rsi=	0,130	_____	0,13	[m ² .°C/W]
Rreboco=	0,714	0,015	0,011	[m ² .°C/W]
Rbetão=	0,571	0,100	0,057	[m ² .°C/W]
Rgesso=	2,857	0,015	0,043	[m ² .°C/W]
		Total	0,281	[m ² .°C/W]
Temperatura sup.interior (tsi) =		13,10	°C	(medido)
Temperatura sup.exterior (tse) =		8,67	°C	(medido)
q=	40,01	W/m ²	 (calculado pela eq. 3.9)	
Tsint=	13,10	°C		
Tgesso=	11,39	°C		
Tbetão=	9,10	°C		
Treboco=	8,98	°C		
tse=	8,04	°C		

Neste caso, como temos a medição das temperaturas superficiais, realizou-se o cálculo a partir da t_{si} e t_{se} , não tendo sido considerado a R_{si} e R_{se} .

O quadro 4.9 apresenta o cálculo da temperatura superficial exterior a partir da temperatura superficial interior e pela condutibilidade térmica considerada para os materiais constituintes da ponte térmica (torça).

Comparando o resultado com a temperatura efetivamente medida, constatamos uma ligeira diferença que terá origem nos valores considerados para as condutibilidade térmica e/ou espessura efetiva das camadas consideradas na torça do envidraçado.

Seguidamente passamos a analisar as temperaturas registadas e o fluxo de calor que atravessa a parede da fachada. Na habitação analisou-se um dia de temperaturas altas e soalheiro.

Quadro 4.10 – Cálculo do fluxo de calor que atravessa a envolvente opaca/ponte térmica (pilar) no dia 5 de Abril de 2016

Data/Hora	T _{in} °C	T _{si} °C	T _{se} °C	q (W/m ²)
00:01	21,58	12,05	7,46	23,34
01:01	21,33	12,05	7,25	24,41
02:01	21,11	12,05	6,81	26,65
03:01	20,98	11,69	6,84	24,68
04:01	20,95	11,69	6,69	25,47
05:01	20,82	11,69	6,44	26,73
06:01	20,70	11,69	6,56	26,10
07:01	20,44	11,69	6,52	26,30
08:01	20,18	11,69	6,69	25,47
09:01	20,02	13,12	8,02	25,99
10:01	21,31	14,90	8,66	31,78
11:01	21,79	15,61	9,85	29,31
12:01	21,69	15,61	11,16	22,64
13:01	21,37	15,26	11,72	18,03
14:01	20,99	14,90	12,27	13,40
15:01	20,66	14,55	12,63	9,74
16:01	20,47	14,90	12,88	10,29
17:01	20,35	14,90	12,88	10,29
18:01	20,32	14,90	12,39	12,79
19:01	20,33	14,90	12,00	14,77
20:01	20,19	14,90	11,46	17,55
21:01	20,04	14,55	10,95	18,33
22:01	19,90	14,19	10,60	18,30
23:01	19,78	14,19	10,30	19,84

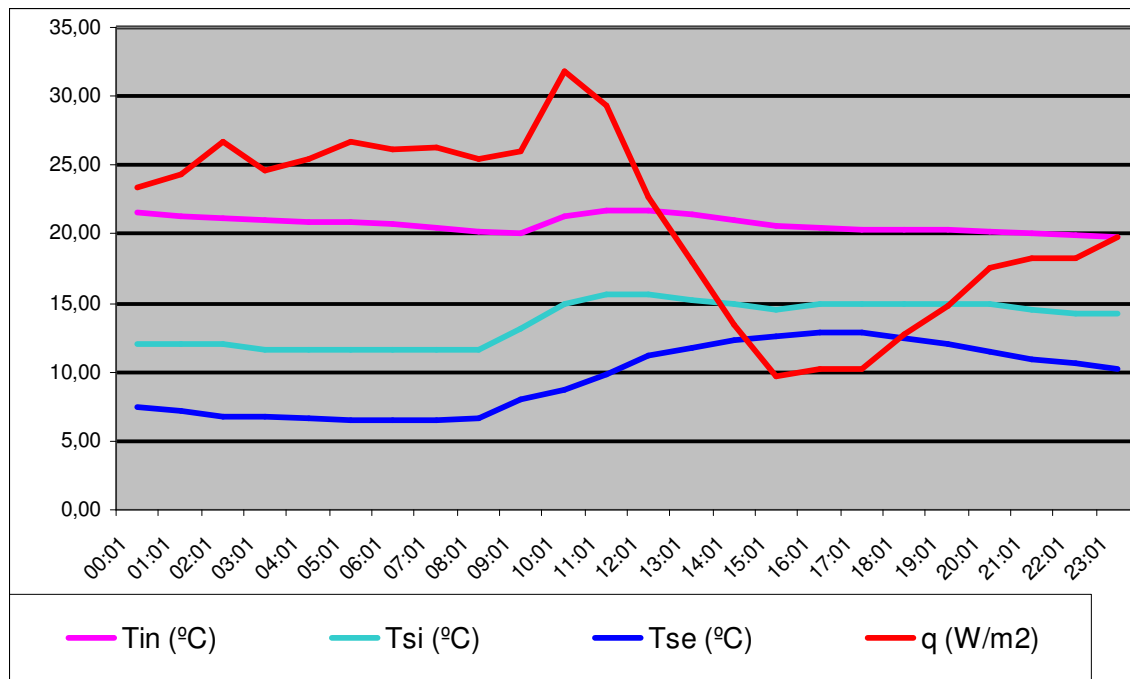


Figura 4.10 - Gráfico da evolução das temperaturas e fluxo no pilar longo das 24 horas

Analisando o gráfico da figura 4.10, visualizamos o comportamento das três temperaturas:

Temperatura interior (T_{in});

Temperatura superficial interior (T_{si}) e

Temperatura superficial exterior (T_{se})

A temperatura interior apresenta-se quase constante, a rondar os 19,5°C a 20°C.

As temperaturas superficiais, mantêm a diferença de valores quase constantes (no gráfico as curvas apresentam-se quase paralelas).

O gráfico apresenta a variação do fluxo de calor que é inversamente proporcional à variação das temperaturas superficiais. Quanto maior for a diferença das temperaturas superficiais (t_{si} e t_{se}) maior será o fluxo de calor a “movimentar-se” do interior para o exterior (inverno).

Considerando que um dos locais de forte condensação era a parte inferior das caixilharias, foram feitas medições na face interior e exterior da caixilharia do envidraçado do quarto.

A exposição solar deste envidraçado, permitia que durante a manhã, a parte inferior da caixilharia esteja em contacto direto com os raios solares, sendo que nesta parte do dia, estas temperaturas experimentaram um forte aumento, que ficou a dever-se à incidência direta dos

raios solares na caixilharia (em dia de céu limpo) o que provocou um aquecimento do perfil de alumínio.

Às 12H00, a temperatura superficial interior ultrapassou a temperatura ambiente do interior e a temperatura superficial exterior, aproximou-se bastante da temperatura interior.

O Quadro 4.11 e a Figura 4.11, apresentam os valores registados no caixilho do envidraçado, junto ao pavimento.

Quadro 4.11 – Temperaturas registadas no caixilho do envidraçado (parte inferior) no dia 11 de Abril de 2016

Data/Hora	T _{in}	T _{si}	T _{se}
	°C	°C	°C
0:01	19,44	8,78	5,89
1:01	19,46	8,41	5,79
2:01	19,39	8,41	5,63
3:01	19,29	8,04	5,23
4:01	19,25	8,04	5,58
5:01	19,33	8,41	5,59
6:01	19,40	8,41	5,72
7:01	19,43	8,41	5,46
8:01	19,29	8,41	5,78
9:01	19,22	9,14	7,18
10:01	19,48	15,96	12,68
11:01	19,76	20,20	16,99
12:01	19,84	21,62	19,20
13:01	19,73	18,08	15,26
14:01	19,60	15,96	13,57
15:01	19,51	14,90	12,16
16:01	19,43	13,84	12,17
17:01	19,39	13,12	11,08
18:01	19,39	12,41	10,52
19:01	19,34	12,05	9,89
20:01	19,32	11,33	9,24
21:01	19,22	10,97	8,76
22:01	19,10	10,24	8,09
23:01	19,03	9,88	7,30
0:01	19,04	9,51	7,50

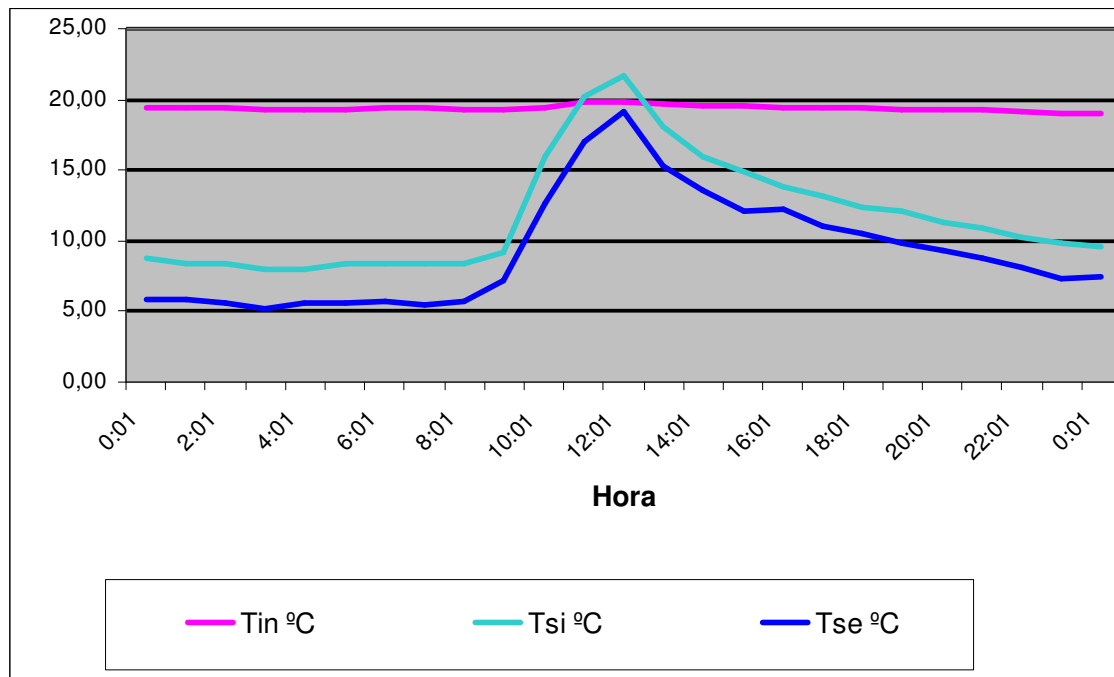


Figura 4.11 – Gráfico da evolução das temperaturas na parte inferior do caixilho do envidraçado ao longo das 24 horas do dia 11 de Abril de 2016

O quadro 4.12 e a figura 4.12 apresentam os valores calculados do fluxo de vapor de água que atravessa a torça.

O quadro 4.13 faz a comparação do fluxo que atravessa o pilar e a torça no mesmo dia, podendo confirmar-se que o fluxo que atravessa a torça é superior ao do pilar, visto que este último tem um coeficiente de transmissão térmica total inferior.

Quadro 4.12 – Cálculo do fluxo de calor que atravessa a envolvente opaca/ponte térmica (torça)
no dia 5 de Abril de 2016

Data/Hora	T _{in} °C	T _{si} °C	T _{se} °C	q (W/m ²)
00:01	21,58	12,05	7,46	41,40
01:01	21,33	12,05	7,25	43,30
02:01	21,11	12,05	6,81	47,29
03:01	20,98	11,69	6,84	43,79
04:01	20,95	11,69	6,69	45,18
05:01	20,82	11,69	6,44	47,43
06:01	20,70	11,69	6,56	46,31
07:01	20,44	11,69	6,52	46,66
08:01	20,18	11,69	6,69	45,18
09:01	20,02	13,12	8,02	46,11
10:01	21,31	14,90	8,66	56,38
11:01	21,79	15,61	9,85	52,00
12:01	21,69	15,61	11,16	40,18
13:01	21,37	15,26	11,72	31,98
14:01	20,99	14,90	12,27	23,77
15:01	20,66	14,55	12,63	17,29
16:01	20,47	14,90	12,88	18,26
17:01	20,35	14,90	12,88	18,25
18:01	20,32	14,90	12,39	22,69
19:01	20,33	14,90	12,00	26,20
20:01	20,19	14,90	11,46	31,13
21:01	20,04	14,55	10,95	32,51
22:01	19,90	14,19	10,60	32,46
23:01	19,78	14,19	10,30	35,19

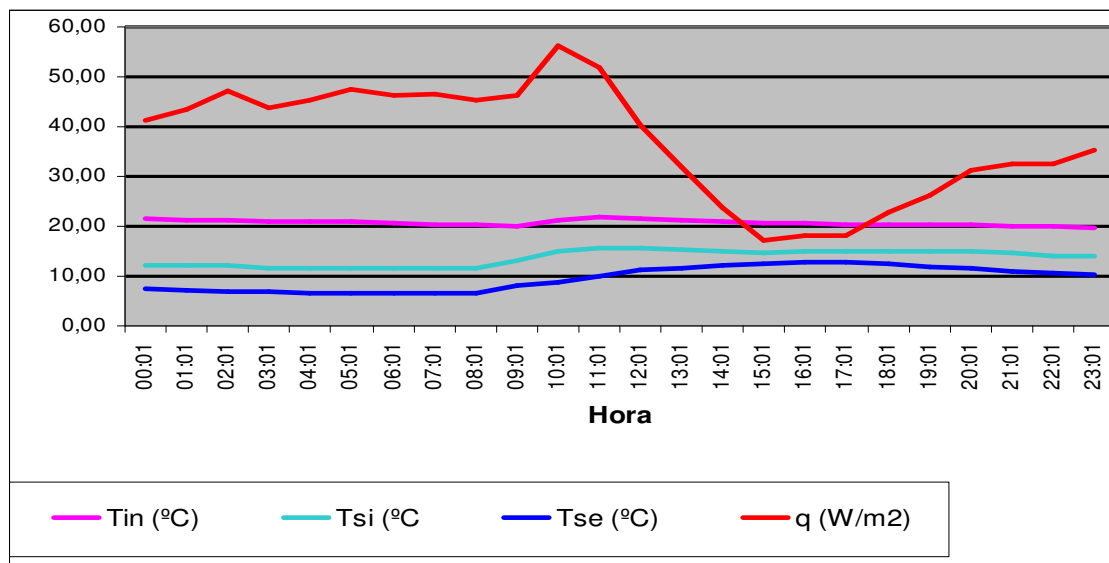


Figura 4.12 – Gráfico da evolução das temperaturas na torça ao longo das 24 horas do dia 11 de Abril de 2016

Quadro 4.13 – Comparação do fluxo de calor (pilar/torça) no dia 11 de Abril de 2016

Data/Hora	Fluxo de calor (q)	
	Pilar w/(m2.°C)	Torça w/(m2.°C)
00:01	23,34	41,40
01:01	24,41	43,30
02:01	26,65	47,29
03:01	24,68	43,79
04:01	25,47	45,18
05:01	26,73	47,43
06:01	26,10	46,31
07:01	26,30	46,66
08:01	25,47	45,18
09:01	25,99	46,11
10:01	31,78	56,38
11:01	29,31	52,00
12:01	22,64	40,18
13:01	18,03	31,98
14:01	13,40	23,77
15:01	9,74	17,29
16:01	10,29	18,26
17:01	10,29	18,25
18:01	12,79	22,69
19:01	14,77	26,20
20:01	17,55	31,13
21:01	18,33	32,51
22:01	18,30	32,46
23:01	19,84	35,19

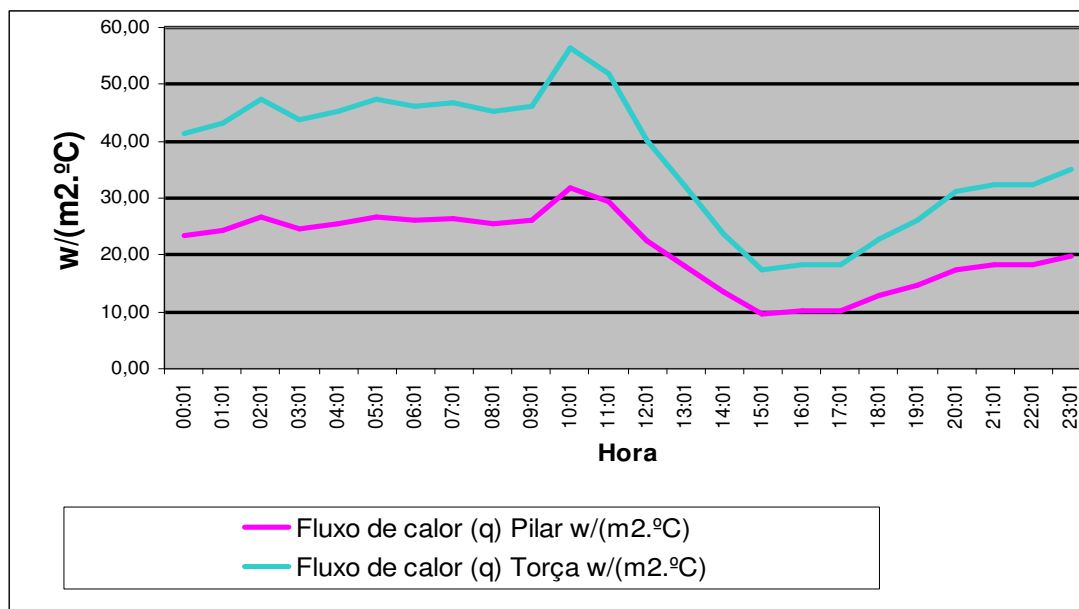


Figura 4.13 - Gráfico de comparação do fluxo de calor (q) entre o pilar e a torça ao longo das 24 horas do dia 11 de Abril de 2016

O gráfico da Figura 4.13 apresenta a comparação do valor dos fluxos de calor nos dois tipo de ponte térmica (pilar e torça), podemos visualizar que o fluxo de calor em ambos os elementos têm um comportamento semelhante, sendo que o da torça tem um valor superior. Esta é a razão para que as condensações sejam mais evidentes na face interior deste elemento da construção.

A ligeira quebra ou diminuição do fluxo que verificamos às 9H00, fica a dever-se à ligeira quebra que também se registou na temperatura interior.

4.1.5.3 – Apresentação gráfica de um período em que ocorreu condensação na torça

O gráfico da Figura 4.14 apresenta a evolução das temperaturas interiores e na superfície interior da torça, local onde ocorrem condensação, conforme se pode ver quando a temperatura da superfície interior da torça passa para valores inferiores à temperatura do ponto de orvalho interior, originando condensações superficiais.

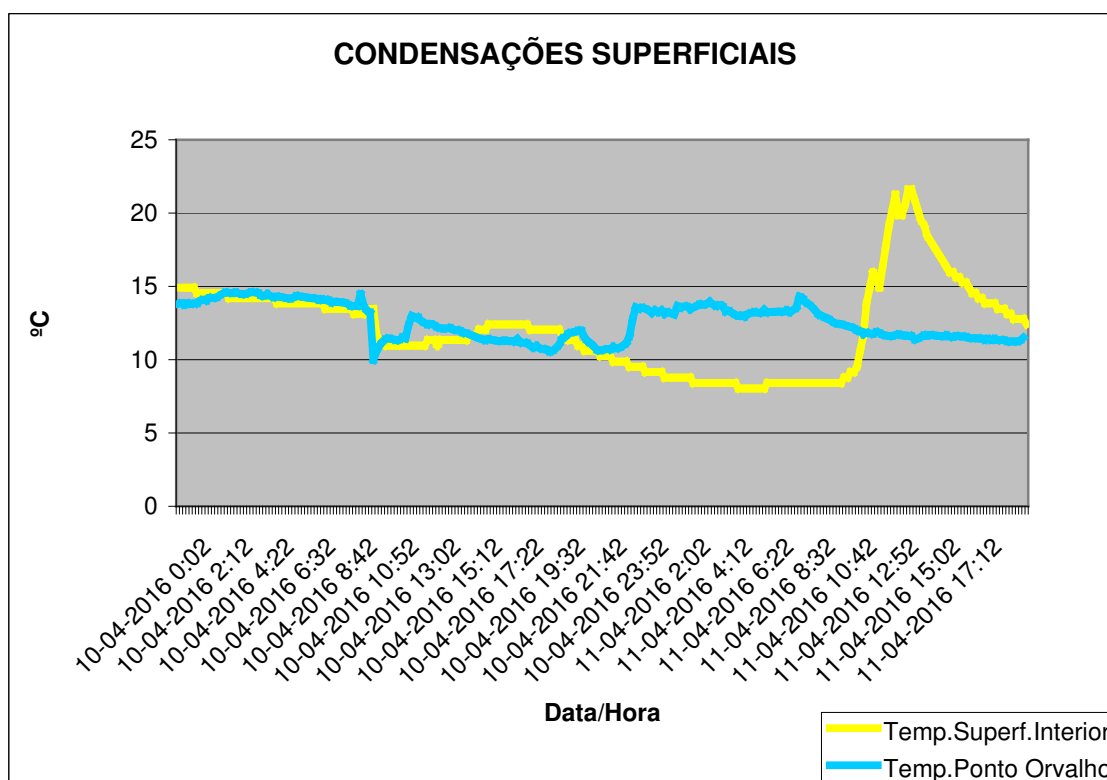


Figura 4.14 – Gráfico da evolução das temperaturas (superficial interior e do ponto de orvalho) na noite de 10 de Abril de 2016 até a meio da tarde do dia seguinte

O gráfico da Figura 4.15 apresenta diversas temperaturas que se faziam sentir nesse local e no mesmo período: temperatura interior, temperatura superficial interior da ponte térmica, temperatura superficial exterior e temperatura do ponto de orvalho interior, atendendo às condições higrométricas do interior da fração.

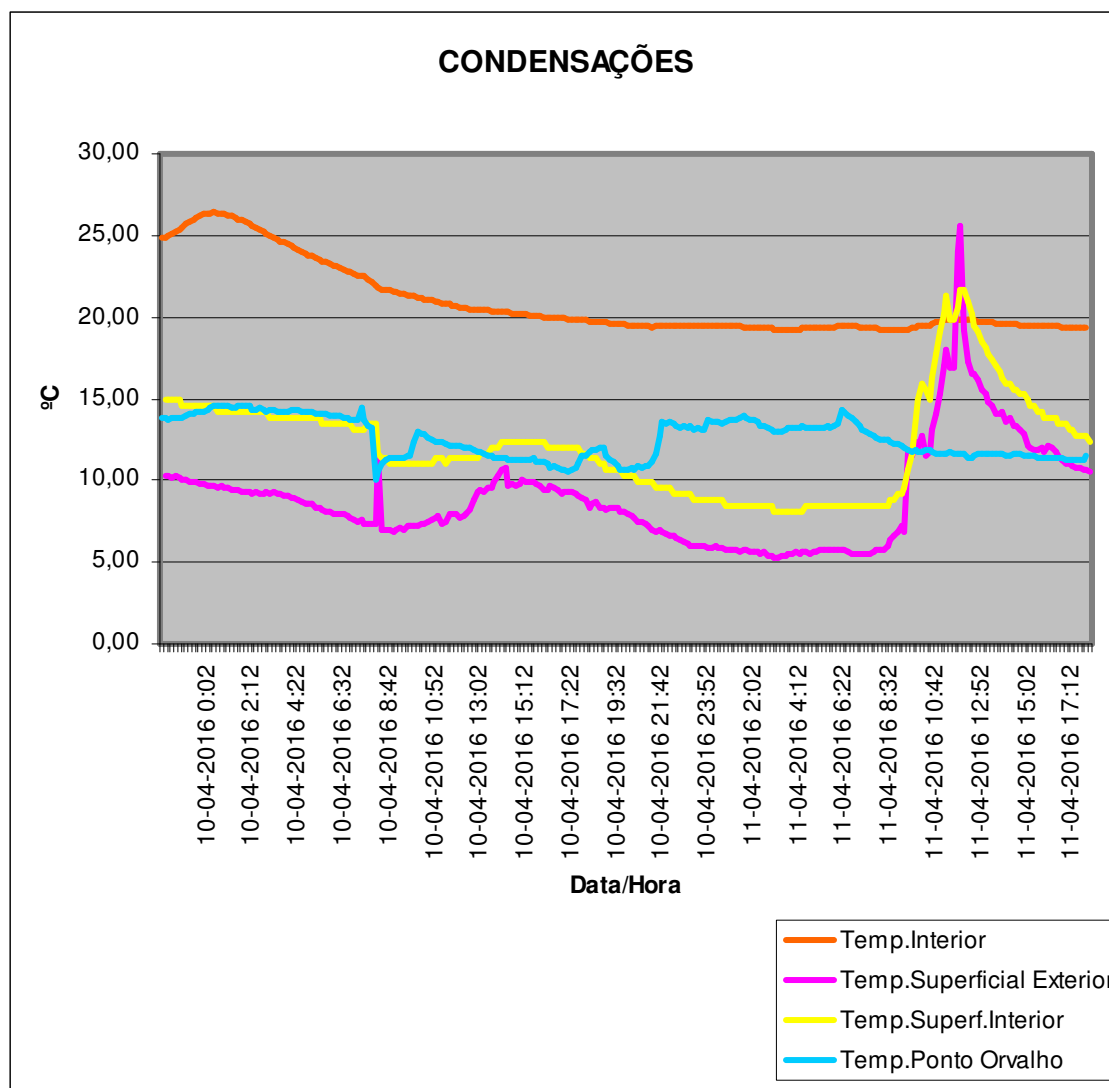


Figura 4.15 – Gráfico da evolução das temperaturas (interior, superficial interior, superficial exterior e do ponto de orvalho na noite de 10 de Abril de 2016 até a meio da tarde do dia seguinte.

4.1.5.4 - Cálculo dos coeficientes de transmissão térmica da ponte térmica com isolamento térmico

No mesmo prédio, por forma a minimizar as condensações, o proprietário realizou, à posteriori, o isolamento térmico dos pilares e das torças com ETCIS com 5cm de espessura do EPS.

Nos dois quadros seguintes podemos ver o cálculo do coeficiente de transmissão térmica após correção das pontes térmicas e constatamos a significativa redução do coeficiente de transmissão térmico global que foi obtido.

Quadro 4.14 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica no pilar de outra fração igual com isolamento térmico

PILAR					
Cálculo do coeficiente de transmissão térmica					
Condutibilidade térmica					
Material	λ (W/m.°C)				
Argamassa revestimento	1,70	1,30	a	1,80	
EPS	0,04	0,037	a	0,045	
Betão	1,75	1,65	a	2,00	
Gesso	0,35	0,18	a	0,56	
Pilar e viga					
Resistências		espessura (m)	R parcial		
Rse=	0,040	_____	0,040	[m ² .°C/W]	horizontal
Rsi=	0,130	_____	0,130	[m ² .°C/W]	horizontal
Rrev=	0,588	0,005	0,003	[m ² .°C/W]	
Reps=	25,000	0,050	1,250	[m ² .°C/W]	
Rbetão=	0,571	0,250	0,143	[m ² .°C/W]	
Rgesso=	2,857	0,015	0,043	[m ² .°C/W]	
		Total	1,609	[m ² .°C/W]	
U_{pilar}= 0,62 W/(m².°C)					

Quadro 4.15 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica na torça de outra fração igual com isolamento térmico

TORÇA					
Cálculo do coeficiente de transmissão térmica					
Condutibilidade térmica					
Material	λ (W/m.°C)				
Argamassa revestimento	1,70	1,30	a	1,80	
EPS	0,04	0,037	a	0,045	
Betão	1,75	1,65	a	2,00	
Gesso	0,35	0,18	a	0,56	
Pilar e viga					
Resistências		espessura (m)	R parcial		
Rse=	0,040	_____	0,040	[m ² .°C/W]	horizontal
Rsi=	0,130	_____	0,130	[m ² .°C/W]	horizontal
Rreboco=	0,588	0,005	0,003	[m ² .°C/W]	
Reps=	25,000	0,050	1,250	[m ² .°C/W]	
Rbetão=	0,571	0,100	0,057	[m ² .°C/W]	
Rgesso=	2,857	0,015	0,043	[m ² .°C/W]	
		Total	1,523	[m ² .°C/W]	
U_{pilar}= 0,66 W/(m².°C)					

Ora, conforme se observa nos quadros 4.14 e 4.15 o coeficiente de transmissão térmica reduz substancialmente, levando a um diferencial de temperatura superficial interior e temperatura interior mais reduzido e minimizando o fenómeno da condensação.

4.1.5.5 – Análise e discussão dos dados e resultados

Como já foi referido, a recolha dos dados na fração habitacional foi feita numa peritagem judicial em que estava em causa a “*presença de água no interior derivada a infiltração pelas caixilharias*”. As medições efetuadas tiveram por objetivo discutir esta afirmação de forma a averiguar se a água que se verificava junto às caixilharias tinha outra origem como a da condensação do vapor de água em contacto com as superfícies dos caixilhos e pontes térmicas da envolvente opaca.

Os equipamentos foram instalados com a devida autorização de um dos litigantes – proprietário da fração (Autor) - e o acesso aos equipamentos ficaram vedados a qualquer outra pessoa sem a sua prévia autorização para entrar na habitação.

O tratamento dos dados recolhidos (medições de temperaturas e humidade relativa) e os resultados obtidos levam-nos à conclusão de que o coeficiente de transmissão térmica das pontes térmicas, que neste caso e compartimento analisado é a única área da envolvente exterior opaca está muito acima do máximo regulamentar - $U_{torça} = 3,56 [W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$.

Não foram estudados os coeficientes da envolvente opaca vertical em contacto com espaços não úteis (caixa de escadas) nem com outros espaços não aquecidos, bem como da envolvente horizontal (pavimento e teto).

Constatamos que os coeficiente de transmissão térmica (U) da envolvente opaca é elevado face o previsto em regulamentação própria o que é resultado da falta de qualquer isolamento térmico. Os caixilhos dos envidraçados, em virtude da fachada ser composta por envidraçados e pontes térmicas (elementos em betão), conjugados com a falta de ventilação natural que assegure a renovação do ar interior, apresentam fortes condensações.

O anexo 3 apresenta os dados recolhidos e registados de forma contínua e o seu tratamento com vista a analisar-se a probabilidade de ocorrência de condensações.

Verifica-se que as pontes térmicas (pilar e torça) apresentam um elevado coeficiente de transmissão térmica (U), cujos valores são bastantes diferentes, originando condensações na face interior da torça e no pilar, junto à caixilharia.

Por seu lado, atendendo que a caixilharia não regista grande variação de temperaturas nas suas faces interior e exterior, em especial na parte inferior, potenciadas quer pela incidência direta dos raios solares, quer pelo aquecimento que está realizado no pavimento (chão radiante), e,

sendo o seu coeficiente de transmissão térmica muito maior do que o das restantes pontes térmicas, estes elementos são geradores de grande quantidade de água originada pela condensação.

Em função dos dados registados e resultados obtidos, a fração deve ser objeto de um melhoramento das condições de ventilação natural e isolamento térmico das pontes térmicas.

4.2 - Fração comercial/serviços

A fração comercial localiza-se num edifício de cave para garagens, RC (elevado face à cota do arruamento) para comércio e 1º e 2º andares para habitação. O edifício foi edificado nos anos 80 e não foi contemplado com qualquer tipo de isolamento térmico.

A estrutura do edifício está realizada em pilares e vigas em betão armado com lajes aligeiradas pré-esforçadas.

A fração tem a fachada sul encostada ao solo, não tendo, por isso, qualquer vão aberto para o exterior virado a sul.

A fração encontra-se dividida com um gabinete, sala de trabalho ampla, arquivo e duas instalações sanitárias.

A fachada norte, encontra-se com envidraçados de caixilharia dupla em alumínio lacado com vidro simples de 6mm, assente num soco de alvenaria de tijolo cerâmico duplo com 0,50m de altura. Este soco de parede, foi recentemente intervencionado e beneficiado com isolamento térmico de 30mm, entre a parede existente e uma nova realizada com tijolo cerâmico de 11cm de espessura.

A estrutura (vigas e pilares), está revestida com reboco pintado pelo exterior e com gesso pintado pelo interior.

A parede de encosto (a sul) está realizada em betão armado.

A parede da fachada poente, está realizada com bloco de cimento com 0,25m de espessura e revestida exteriormente com reboco pintado e no interior com gesso pintado.

A parede nascente é uma parede comum com a fração adjacente e também destinada a comércio/serviços,

O teto encontra-se revestido com placas de gesso cartonado e parcialmente preenchido com lâ de rocha com 80mm de espessura.

A ventilação do espaço é garantida por um ventilador elétrico que insufla no interior o ar captado na rua, visto que não é possível garantir a ventilação natural.

4.2.1 – Medições

As medições das temperaturas e humidade foram realizadas com os mesmos equipamentos referidos no ponto 5.1 (fração habitacional).

Mediram-se a temperatura ambiente e humidade da sala e do gabinete e do exterior, bem como as temperaturas superficiais (interior e exterior) de um pilar, de canto, em betão armado que se encontra entre envidraçados.

Os dados recolhidos e o respetivo tratamento encontra-se no anexo 4.



Figura 4.16 – Fotografia da medição da temperatura superficial exterior (sonda)



Figura 4.17 – Fotografia da medição da temperatura superficial interior (sonda)

A medição das temperaturas e humidade relativa foram feitas de modo contínuo, com registos de 30 em 30 minutos.

As medições foram realizadas em Março de 2015, entre o dia 13 e o dia 27, tendo se registado os seguintes valores:

Exterior:

Temperatura mínima –	2,35 °C
Temperatura máxima –	16,37°C
Humidade relativa mínima –	19,64 %
Humidade relativa máxima –	100,00 %

Interior:

Temperatura mínima –	8,23 °C
Temperatura máxima –	23,09 °C
Humidade relativa mínima –	63,93 %
Humidade relativa máxima –	99,00 %

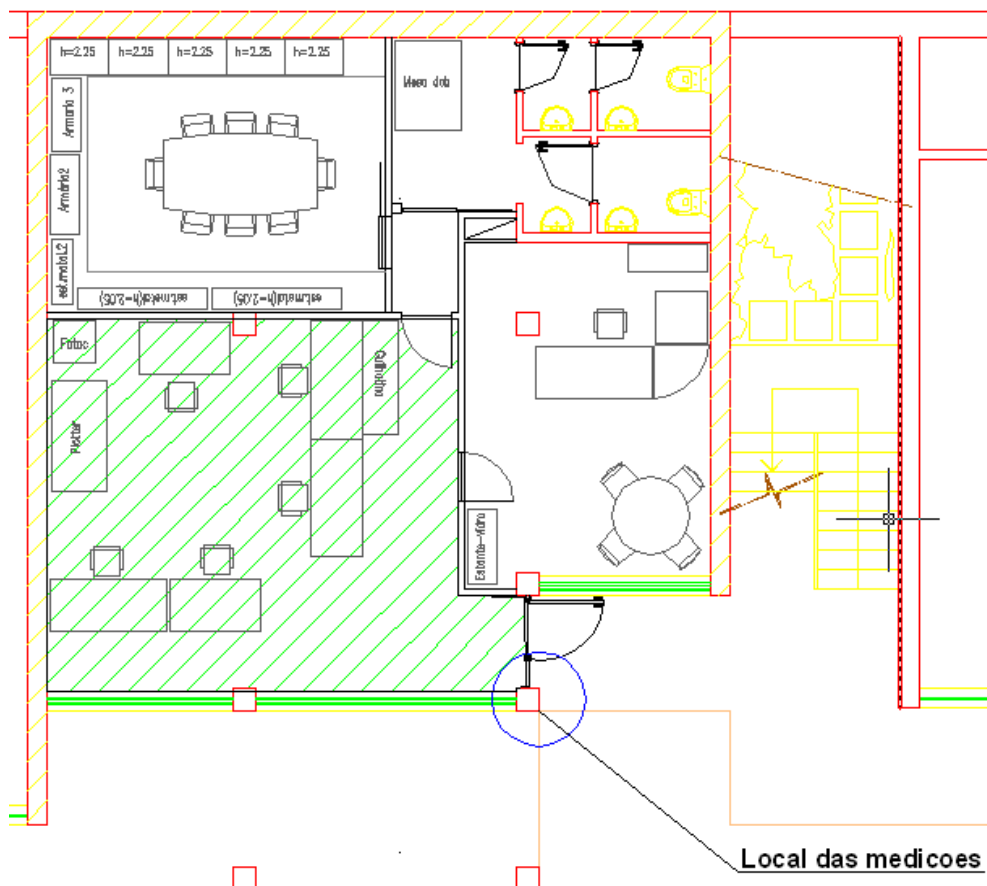


Figura 4.18 – Planta da fração comercial com a demarcação do compartimento estudado

4.2.2 - Estudo das humidades e pressão de vapor

O estudo das humidades e pressão de vapor seguiu os mesmos passos da fração habitacional.

4.2.3 – Descrição sucinta

4.2.3.1 – Solução construtiva existente

O estudo incidirá sobre as pontes térmicas no pilar de canto das fachadas norte e poente, na zona da porta de entrada. Esta área é a única parte envolvente opaca que existe nesta fachada, pois este pilar está rodeado por caixilharia de alumínio lacado da porta de entrada e envidraçado da fachada norte.

Dados relativos à zona estudada (sala de trabalho):

Área:	37,00 m ²
Volume:	89,00 m ²
Área da envolvente do envidraçado da fachada (tosco):	14,70 m ²
Área da envolvente opaca (apenas a estrutura):	5,85 m ²
% do envidraçado relativamente à totalidade da fachada (só quarto):	≈73%

Constituição da fachada (sala de trabalho):

a) Pilares e viga:

Exterior revestido com reboco pintado

Interior revestido com gesso pintado



Figura 4.19 – Fachada norte da fração

b) Envidraçado duplo:

Perfil em alumínio de 30mm, sem corte térmico

Caixilharia dupla com vidro simples de 6 mm e caixa-de-ar entre elas de 130mm

4.2.3.2 - Cálculo dos coeficientes de transmissão térmica da ponte térmica do pilar

O coeficiente de transmissão térmica da envolvente opaca (pilar e viga) é calculada com a expressão 4.3 ou 4.4.

Análise da ponte térmica (pilar)

$$U_{pil} = \frac{1}{R_{si} + R_{reboco} + R_{betão} + R_{gesso} + R_{se}}$$

Quadro 4.16 – Cálculo do coeficiente de transmissão térmica do pilar

Condutibilidade térmica	
Material	λ (W/m.°C)
Reboco hidráulico	1,15
Betão	1,75
Gesso	0,35

1,30	a	1,80
1,65	a	2,00
0,18	a	0,56

Pilar - comércio

Resistências		espessura (m)	R parcial	
R _{se} =	0,040		0,040	[m ² .°C/W]
R _{si} =	0,130		0,130	[m ² .°C/W]
R _{reboco} =	0,870	0,015	0,013	[m ² .°C/W]
R _{betão} =	0,571	0,200	0,114	[m ² .°C/W]
R _{gesso} =	2,857	0,015	0,043	[m ² .°C/W]
		Total	0,340	[m ² .°C/W]

U_{pilar}=

2,94 W/(m².°C)

Quadro 4.17.1 – Cálculo das temperaturas internas no pilar, considerando $\lambda_{\text{betão}} = 1,75$

Condutibilidade térmica				
Material	λ (W/m.°C)			
Reboco hidráulico	1,15			
Betão	1,75			
Gesso	0,35			

Cálculo das temperaturas internas				
Resistências - R		espessura (m)	R parcial	
Rse=	0,04		0,04	[m ² .°C/W]
Rsi=	0,13		0,13	[m ² .°C/W]
Rreboco=	0,870	0,015	0,013	[m ² .°C/W]
Rbetão=	0,571	0,200	0,114	[m ² .°C/W]
Rgesso=	2,857	0,015	0,043	[m ² .°C/W]
		0,230	0,340	[m ² .°C/W]
Temperatura interior (ti) =		8,35	°C	(medido)
Temperatura exterior (te) =		2,35	°C	(medido)
Temperatura sup.exterior (tse) =		1,60		(medido)
q=	12,97	W/m ²		
ti=	8,35			
tsi=	6,06	°C		(calculado pela eq. 3.8)
tgesso=	5,50	°C		
tbetão=	4,02	°C		
Treboco=	3,85			
tse=	1,64	°C		(calculado pela eq. 3.9)

O Quadro 4.17.1 apresenta o cálculo da temperatura superficial exterior a partir da temperatura interior e pela condutibilidade térmica considerada para os materiais constituintes da ponte térmica.

Comparando o resultado com a temperatura efetivamente medida, constatamos uma ligeira diferença que terá origem nos valores considerados para as condutibilidades térmica ou nas espessuras efetiva das camadas dos materiais ou nas espessuras das camadas.

Se consideradas no pilar, como $\lambda_{\text{betão}} = 1,76$ (que fica dentro do intervalo de valores que podemos considerar – ITE50), as temperaturas obtidas pela medição e pelo cálculo já se igualam, conforme se pode ver no quadro 4.17.2.

Quadro 4.17.2 – Cálculo das temperaturas internas na torça

Condutibilidade térmica		
Material	λ (W/m.°C)	
Reboco hidráulico	1,15	
Betão	2,10	
Gesso	0,35	

Cálculo das temperaturas internas				
Resistências - R		espessura (m)	R parcial	
Rse=	0,04		0,04	[m ² .°C/W]
Rsi=	0,13		0,13	[m ² .°C/W]
Rreboco=	0,8696	0,015	0,0130	[m ² .°C/W]
Rbetão=	0,4762	0,2000	0,0952	[m ² .°C/W]
Rgesso=	2,8571	0,015	0,0429	[m ² .°C/W]
		0,23	0,3211	[m ² .°C/W]
Temperatura interior (ti) =		8,35	°C	(medido)
Temperatura exterior (te) =		2,35	°C	(medido)
Temperatura sup.exterior (tse) :		1,60		(medido)
q=	13,45	W/m ²		
ti=	8,35			
tsi=	5,92	°C		(calculado pela eq. 3.8)
tgesso=	5,34	°C		
Tbetão=	4,06	°C		
Treboco=	3,89	°C		
tse=	1,60	°C		(calculado pela eq. 3.9)

Quadro 4.18 – Cálculo do fluxo de calor que atravessa a envolvente opaca/ponte térmica (pilar)

Data/Hora	T _{in} °C	T _{si} °C	T _{se} °C	T _e °C	q (W/m ²)
0:01	13,49	12,41	9,30	8,71	18,48
1:01	13,25	12,05	9,06	8,41	17,80
2:01	13,06	12,05	9,00	8,25	18,14
3:01	12,91	11,69	8,71	8,07	17,76
4:01	12,77	11,69	8,51	7,88	18,94
5:01	12,64	11,33	8,20	7,77	18,61
6:01	12,51	11,33	8,17	7,71	18,79
7:01	12,41	10,97	7,94	7,64	18,05
8:01	12,33	10,97	7,78	7,68	18,99
9:01	12,32	10,97	8,21	7,95	16,43
10:01	12,31	10,97	8,40	8,26	15,26
11:01	15,54	12,41	8,81	8,53	21,42
12:01	15,25	12,05	9,00	8,74	18,13
13:01	14,45	12,05	9,15	8,94	17,25
14:01	14,02	12,05	9,23	9,04	16,77
15:01	16,02	12,77	9,38	9,14	20,18
16:01	17,26	13,48	9,29	8,98	24,96
17:01	17,77	13,48	9,36	9,08	24,56
18:01	17,88	13,48	9,03	8,73	26,52
19:01	16,28	13,12	8,89	8,68	25,19
20:01	15,32	12,77	8,69	8,57	24,30
21:01	14,37	12,05	8,47	8,37	21,29
22:01	13,79	11,69	8,06	8,15	21,61
23:01	13,37	11,33	7,79	7,92	21,08
0:01	13,04	11,33	7,45	7,77	23,11

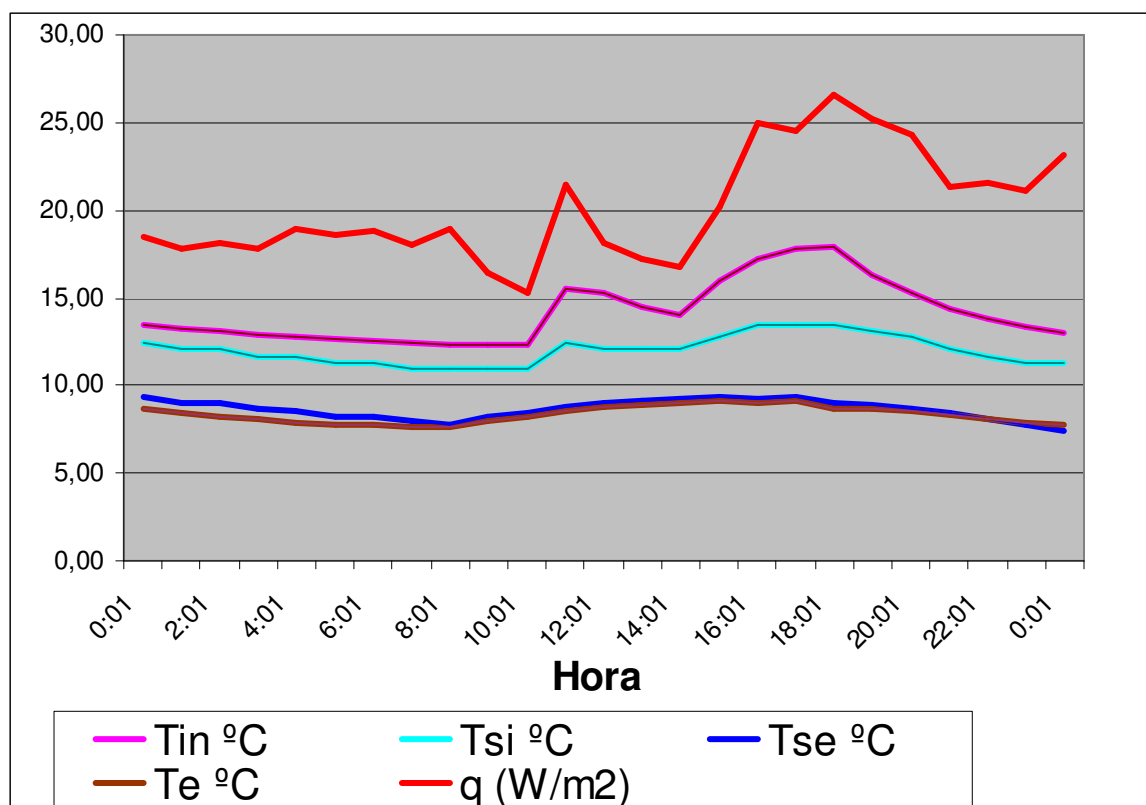


Figura 4.20 – Gráfico da evolução das temperaturas e fluxo de calor ao longo das 24 horas do dia 18 de Abril de 2015

4.2.3.3 – Análise e discussão dos resultados

Os dados obtidos pela medição realizada a temperaturas e humidade relativa foram registados em Abril de 2015. Nesta altura, as temperaturas eram relativamente baixas, mas nunca atingiram valores negativos.

Verifica-se que o espaço não era aquecido o que provocaria condensações a baixas temperatura e humidades relativas exteriores baixas. Esta é uma das razões pela qual as paredes do arrumo/arquivo, se apresentavam com condensações superficiais.

Constatamos que o coeficiente de transmissão térmica (U) do pilar era alto e que a temperatura superficial exterior está próxima da temperatura superficial interior.

Pese embora a fração tenha uma deficiente ventilação natural e que o sistema mecânico de ventilação raramente era ligado, as condensações no pilar não eram significativas em virtude de este elemento se localizar junto à porta de entrada, onde havia, por natureza, uma boa ventilação local.

Nos dias de registo, poucos foram os momentos que se criaram condições favoráveis à ocorrência da condensação, como se pode ver na listagem do anexo 4.

Esta fração necessita de uma obra de intervenção de forma a melhorar a ventilação natural, porquanto o sistema mecânico existente é “bom” consumidor de energia elétrica e os utilizadores do espaço evitam colocá-lo em funcionamento.

4.3 – Nota conclusiva

4.3.1 - Soluções construtivas à época

A construção de edifícios antes da década de 90, não tinham qualquer tipo de isolamento térmico e as caixilharias não apresentavam preocupações de maior quanto ao seu isolamento térmico, quer em relação à permeabilidade do ar.

A crise petrolífera e o consequente aumento significativo de custo da energia, obrigou a que a sociedade e, neste caso, o ramo imobiliário, se preocupasse com a redução dos consumos energéticos com a melhoria dos isolamentos térmicos das envolventes dos edifícios.

Surge então em 1990, a primeira regulamentação técnica sobre o isolamento térmico dos edifícios através do DL40/90.

O edifício onde se insere a fração comercial, foi edificado na década de 80 e não foi contemplada com qualquer sistema de isolamento térmico. As paredes de fachada foram executadas com um pano de alvenaria de cimento de 20 cm de espessura, rebocada de ambas as faces. A caixilharia era metálica com vidro simples de 5mm.

A ventilação dos espaço era apenas garantida com o cumprimento do RGEU, garantindo a área mínima de envidraçado face à área de pavimento ($10\%.A_p$).

Assim, no ano de construção deste edifício, a preocupação térmica e consciência geral da sociedade para com a envolvente era nula ou quase nula.

Com o decorrer dos anos, as condições de conforto térmico desta fração foram melhoradas, sendo que a caixilharia metálica foi substituída por caixilharia dupla de alumínio lacado. O teto foi isolado termicamente e foi instalado um ventilador elétrico para ventilar o espaço, visto que a ventilação natural é deficiente.

Por seu lado, e no que concerne à fração habitacional, esta foi edificada na primeira década do século XXI onde já era vincada e muito evidente a preocupação com o isolamento térmico das envolventes dos edifícios. Este edifício foi licenciado na vigência do DL40/90, cujo período foi caracterizado com a execução do isolamento térmico das fachadas pela introdução de material

isolante na caixa-de-ar, como p.e. poliestireno extrudido ou expandido, lã mineral e cortiça. As pontes térmicas eram tratadas pelas chamadas correção simples ou correção dupla, sendo a primeira realizada, normalmente e com a aplicação de forras cerâmicas de 40 a 60 mm de espessura sobre os elementos da ponte térmica e a segunda (correção dupla) com a aplicação de material isolante, semelhante ao da caixa-de-ar, sobre os elementos da ponte térmica. Estas soluções de correção das pontes térmicas obrigavam a realizar um “recuo” de toda a estrutura face à fachada na profundidade igual à espessura do material da correção da ponte térmica. Na prática, era corrente, o “esquecimento” em realizar a correção das pontes térmicas.

4.3.2 - Tendência atual

Com o decorrer dos tempos, a crise petrolífera não aliviou e a natural evolução dos materiais da construção, em especial de todos os relacionados como o isolamento térmico, experimentámos o aparecimento de grande variedade de materiais de isolamento térmico e as caixilharias viraram-se para o sistema com a incorporação da corte ou rotura térmica. Estas, para além da introdução da rotura térmica, apostaram na melhoria da sua estanquicidade à água e baixa permeabilidade ao ar.

A exigência regulamentar nacional e europeia “apertaram a malha” e desde 2006 que a legislação portuguesa, influenciada e para transpor normas europeias para o edifício legislativo português tem vindo a melhorar as exigências térmicas sendo certo que as atuais exigências já são muito minuciosas e reforçadas quer ao nível do isolamento da envolvente opaca, pontes térmicas e envidraçados.

A legislação, desde 2006, tem sofrido alterações conjunturais, estruturais e de pormenor. Podemos afirmar que a legislação atual pouco tem a ver com o DL40/90.

Nas atuais exigências regulamentares (DL251/2013 e demais legislação conexa), alterado pelo DL28/2016, em termos térmicos, os edifícios para conseguirem cumprir as exigências, mormente a questão do tratamento das pontes térmicas, a solução de isolamento com ETICS (sistema de isolamento térmico pelo exterior) tem ganho terreno e os novos edifícios e na recuperação dos edifícios existentes, é a solução mais procurada.

A envolvente envidraçada está a ser provida de boas caixilharias com rotura térmica, boa estanquicidade à água e fraca permeabilidade ao ar, sendo que todos os materiais devem ser certificados.

4.3.3 – Limitações e síntese dos resultados

As medições efetuadas tiveram como objetivo principal estudar o fenómeno das condensações superficiais interiores.

Tendo em conta que os equipamentos de medição são propriedade da ESTG e que são usados para fins académicos por diversas pessoas (professores e alunos), nem sempre estavam disponíveis para este trabalho académico, sendo que apenas foi possível realizar as medições já em período menos frio. O ideal seria que as medições tivessem sido feitas nos dias mais frios que ocorrem na Guarda, sendo assim possível fazer um trabalho mais rigoroso e de maior amplitude.

Contudo, os dados obtidos ainda permitiram fazer o estudo das condensações sendo que em ambos os casos medições realizadas permitiram detetar situações e momentos de condições favoráveis à ocorrência de condensações.

Para além da falta de isolamento térmico das pontes térmicas e do tipo de caixilharia na habitação, visto que se tratavam de grandes envidraçados, é notória a falta de eficiente ventilação natural que ambos os espaços apresentam. Nenhum deles garante ventilação natural mínima exigível e adequada para os espaços analisados.

Nenhum dos espaços analisados tem as pontes térmicas tratadas.

----- **Página deixada em branco propositadamente** -----

5. CONTROLO DA CONDENSAÇÃO

Atitudes comportamentais e de utilização do espaço - recomendações

5.1 - O fenómeno da condensação, numa edificação, fica a dever-se a quatro causas principais

- Humidade relativa;
- Incremento da humidade proveniente das atividades diárias;
- Ventilação insuficiente do espaço;
- Temperaturas frias (locais onde a temperatura superficial é mais fria do que a temperatura ambiente).

5.2 – Forma de controlar ou minimizar o fenómeno da condensação e impedir que a humidade se acumule

O utilizador do espaço, no seu uso diário deve saber fazer uma manutenção do edifício, em especial o controlo da condensação. Seguidamente elencam-se algumas sugestões ou recomendações que ajudam a evitar a condensação:

- (a) Ventilar ou arejar a habitação, recorrendo a aberturas de admissão e exaustão permanentes ou através de aberturas de janelas e portas;
- (b) Manter a casa quente, com o ar ambiente na ordem dos 18°C a 20°C;
- (d) Impedir que a humidade resultante de condensações ou outra se acumule, procedendo de imediato à sua limpeza;
- (e) Tapar as panelas a ferver quando está a cozinhar (minimizando a saída de vapor de água para o ambiente interior;
- (f) Ao cozinhar, tomar banho ou lavar e secar roupa, fechar as portas da cozinha e casa de banho para evitar que o vapor passe para outros compartimentos mais frios, mesmo depois de ter terminado. Abrir as janelas ou utilizar extratores para a saída imediata do vapor produzido;

- (g) Tapar os aquários ou qualquer outro recipiente contendo água para evitar que a água se evapore e espalhe no ar;
- (h) Deixar secar a roupa no exterior quando possível. Se não for possível, colocar a roupa num compartimento pequeno e com a janela aberta;
- (i) Certificar-se de que as máquinas de secar são ventiladas para o exterior, encaminhando o vapor de água para fora da habitação;
- (j) Evitar usar aquecedores de garrafa de gás ou parafina, uma vez que estes equipamentos são produtores de grande quantidade de humidade e ainda porque podem ser um risco para a saúde e a segurança se não forem utilizados e armazenados adequadamente;
- (k) Não bloquear as ventilações de ar existentes – isto também é importante no que diz respeito a eletrodomésticos a gás e de aquecimento, uma vez que estes necessitam de uma fonte de oxigénio para funcionar devidamente e permita que os gases, tais como o monóxido de carbono, sejam expelidos;
- (l) Permitir que o ar circule em volta do mobiliário e dentro dos armários – Garantir que os armários e os roupeiros não se encontram sobrelotados e que existe espaço entre a mobília e a parede;
- (m) Isolar termicamente toda a envolvente interior e em especial a envolvente exterior;
- (n) Dar primazia ao aquecimento ambiente constante em vez de curtos períodos de aquecimento intenso.

5.3 - Aspetos a reter

- (a) Não bloquear os orifícios de ventilação permanentes;
- (b) Nunca bloquear a abertura de uma chaminé;
- (c) Não calafetar ou reduzir a circulação de ar:

- onde existir condensação ou crescimento de mofo;
- nas divisões onde existir um fogão a gás ou um aquecedor que queime combustível, por exemplo, janelas de exaustão de gás na casa de banho ou na cozinha;

(d) Não colocar o mobiliário junto a paredes externas frias.

5.4 - O que fazer na habitação quando já possui evidências de mofo, bolores ou qualquer outra marca de condensação

(a) Não remover o mofo, escovando-o ou aspirando-o;

(b) O mofo é um organismo vivo e que necessita de ser morto para ser retirado. Para o fazer, limpar as áreas afetadas com uma lavagem fungicida – garantir que se seguem as instruções do fabricante;

(c) Não utilizar lixívia ou líquido de lavagem;

(d) Tratar o mofo que já possa existir e posteriormente fazer todos os possíveis para reduzir a condensação, seguindo-se as recomendações anteriores;

(e) Depois do tratamento, voltar a decorar com uma tinta fungicida de boa qualidade para ajudar a prevenir o mofo recorrente. Esta tinta não é eficaz se sobreposta sobre tintas normais ou papeis de parede;

(e) As roupas com bolor deverão ser lavadas a seco e todos os tapetes e carpetes afetados deverão ser lavados;

(f) Abrir as janelas, todos os dias, durante um período mínimo de 15 minutos se houver janelas em fachadas opostas ou de 30 minutos se não for possível a ventilação transversal, para completa renovação do ar.

----- **Página deixada em branco propositadamente** -----

6. CONCLUSÃO

O aparecimento de água no interior dos edifícios não é sempre sinónimo de infiltrações de água indesejada, tal como se pretendeu demonstrar ao longo deste trabalho.

Uma grande parte da população não está sensibilizada para o fenómeno da condensação nos edifícios e é com elevada frequência que um proprietário de um edifício ou fração quando se depara com a presença de água no interior, recorre a um pequeno empreiteiro para lhe resolver o problema da “infiltração”. Estes, por sua vez, para resolver o problema, executam trabalhos de impermeabilização das fachadas ou de coberturas, quando estas são coberturas planas. Por vezes, são utilizadas técnicas e materiais que reduzem a permeabilidade dos elementos opacos da envolvente. Este tipo de intervenções tem trazido como consequência o agravamento do aparecimento da água no interior da construção.

A condensação, sendo um fenómeno que ocorre pela não saída da água, em estado de vapor, do interior para o exterior, esta surge com especial incidência nas zonas das pontes térmicas da envolvente opaca exterior. As caixilharias dos envidraçados também são atingidas por este fenómeno, com especial incidência nas fachadas com grande percentagem de envidraçados. Por vezes, surgem também nas superfícies de paredes interiores, quando estas estão em contacto com ambientes mais frios.

A água resultante da condensação que aparece nas superfícies ou mesmo no interior da envolvente fica a dever-se ao choque térmico que ocorre nestes locais e a condensação aparece sempre que a temperatura em determinado local (ponto) passa a valor abaixo da temperatura do ponto de orvalho correspondente à higrometria desse local (humidade relativa e temperatura).

Este trabalho apresenta um estudo de dois casos práticos em que foram recolhidas medições de temperaturas e humidade relativa em dois locais distintos: uma fração destinada a habitação e outra fração destinada a comércio e/ou serviços. Ambas localizadas na cidade da Guarda.

Os dados recolhidos foram obtidos nos meses de Abril de 2015 e 2016. O momento da recolha dos dados não foi o melhor para este tipo de estudo, pois deveria ter sido feita nos meses mais frios do ano. Contudo, tendo em conta que os equipamentos pertenciam à Escola de Tecnologia e Gestão do IPG e estes são utilizados por diversos utilizadores, os meses de Abril foram os

momentos em que os equipamentos estavam disponíveis para este trabalho. No entanto, nos períodos das medições foram atingidas temperaturas baixas e dias com pluviosidade, o que permitiu fazer o estudo de forma a atingir os objetivos pretendidos: estudar o fenómeno da condensação, tal como demonstrado no trabalho.

Em ambos os estudos, no período das medições foram identificados momentos em ocorreram condensações, em especial na fração habitacional, onde a condensação se pode observar, *in loco*, na superfície dos caixilhos do envidraçado.

Na última década, a construção de edifícios residenciais e de comércio e serviços têm sido objeto de sérias exigências regulamentares na área da térmica, com um grande aumento das condições técnicas e de materiais por forma a melhorar o desempenho térmico da envolvente.

Na generalidade, a construção acompanhou esta exigência ao nível do isolamento térmico da envolvente opaca e dos envidraçados. Contudo, *no terreno*, nem sempre foram adotadas as medidas preconizadas e da melhor forma, como a falta de preocupação do tratamento as pontes térmicas e da ventilação dos espaços interiores. Constata-se com frequência que muitas das pontes térmicas ficaram por tratar, nem tão-pouco foram sujeitas à correção simples. Nos últimos anos, quer na construção de novos edifícios, quer na reabilitação, já tem havido a preocupação com as pontes térmicas e está a ser muito utilizado o sistema de isolamento térmico contínuo pelo exterior (ETICS), vulgarmente, mas incorretamente, conhecido por “capoto”, visto que o “capoto” é uma marca comercial.

A ventilação, sendo uma das componentes essenciais para o conforto e saúde dos ocupantes e do edifício, não tem sido levada a sério e, em grande parte dos edifícios, não tem sido garantida a ventilação mínima exigível, por razões que se prendem com a conceção dos espaços em projeto e outra porque tem sido entendida como pontos de fortes perdas energéticas com os sistemas de aquecimento.

O objetivo fundamental do trabalho é sensibilizar o público em geral para este tipo de patologia que afeta em especial os novos edifícios porquanto estes têm sido objeto da aplicação de isolamento térmico nas fachadas, de técnicas e envidraçados que promoveram grande estanquicidade das fachadas.

Se a ventilação é a forma de renovar o ar interior com o consequente controlo da humidade relativa, esta, para além de garantir qualidade e saúde dos ocupantes, minimiza a situação de

ocorrência da condensação superficial interior e interna nos elementos da construção, evitando assim todas as patologias que daí provêm: bolores, mofo, maus cheiros, danos nos revestimentos ou mesmo no interior dos elementos da construção, como é o caso das condensações interiores que apenas são visíveis quando o dano chega à superfície das paredes (pois esta progride do interior do elemento para a face interior do mesmo elemento).

Em suma, o fenómeno da condensação, característica de climas frios, é originada por:

- (a) falta ou insuficiente isolamento térmico da envolvente;
- (b) falta de ventilação adequada dos espaços;
- (c) condições higrométricas (humidade relativa elevada) do exterior (rua) e/ou interior da habitação.

A conjugação simultânea destas condições e dependentes da sua amplitude, podem potenciar o fenómeno da condensação.

Assim, podemos de uma forma rápida e segura, dizer que o fenómeno da condensação resulta e é controlada ou minimizada por:

- (a) medidas técnicas (isolamento térmico e ventilação);
- (b) medidas comportamentais (atividades desenvolvidas e forma como se utiliza o espaço).

----- Página deixada em branco propositadamente -----

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 - Publicações e artigos técnicos

- [1] Mendonça, L. V. (2005) – “Condensações em Edifícios”. Revista Arquitectura & Vida, nº 63, Set. 2005, pp.71-74)
- [2] Abrantes, V. e Freitas, V.P., (1993) - “O isolamento térmico da envolvente dos edifícios face ao novo regulamento” - Odivelas: The Dow Chemical Company, ISBN 972-95969-0-5 Cota: ESP-IMR 477
- [3] Cousant, Yves (1991) – «Les condensations dans les bâtiments – Guide pratique et éléments d’analyse»
- [4] Amaral, M.A.P S. (2008) – “Sistema de ventilação natural e misto em edifícios de habitação”, Dissertação para obtenção de grau de Doutor em engenharia civil, não publicada, FEUP, Porto, Portugal
- [5] Tadeu, A., Simões, N., Branco, F., (2001) - “Determinações de Condensações Internas em Elementos Bidimensionais via BEM, Usando o Método de Glaser”, Congresso Nacional da Construção, Vol. II, pag. 1137-1144, 17 a 19 de Dezembro, IST
- [6] Valério, J. (2007) - “Avaliação do Impacte das Pontes Térmicas no Desempenho Térmico e Energético de Edifícios Residenciais Correntes”, dissertação para obtenção de grau de Mestre, não publicada, Instituto Superior Técnico, Universidade técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- [7] Freitas, V.P., Pinto, P.S. (1998) – “Permeabilidade ao vapor de materiais de construção” , FEUP, Porto, Portugal
- [8] Fernandes, M.C. (2008) - Regulamentação aplicável à caixilharia – Trabalho em sede de Mestrado, FEUP, Porto.

- [9] Silva, J., Tadeu, A. (1994) - “Patologias Termo-Higrométricas na Construção a Custos Controlados”. 2º Encontro de Conservação e Reabilitação de Edifícios - (ENCORE). pp. 733–742. LNEC. Lisboa
- [10] Freitas, V.P., (2002) – “Building condensation. How to solve the problem in Portugal” Coimbra, XXX IAHS World Congress on Housing.
- [11] Pinto, A. (2006) – “Qualidade do ar em edifícios de habitação. Recomendação para caudais de ventilação”, Congresso QIC. Lisboa
- [12] VTT 2001 C.J.Simonson, M.Salovaara & T.Ojanen – “Improving Indoor Climate and Comfort with Wooden Structures.1”
- [13] “Capítulo “Risco da ocorrência das condensações – método de Glaser - Física das Construções 2005/2006” – FEUP, Porto
- [14] Pinheiro, J.L.C., (2013) – “Importância do clima exterior e interior na quantificação do desempenho higrométrico dos edifícios” , tese de dissertação para obtenção do grau de Mestre em engenharia civil, não publicada, FEUP, Porto, Portugal
- [15] Pinto, A., (2010) – “Limites para a permeabilidade ao ar da envolvente de edifícios. Eficiência energética e qualidade do ar interior”. In Caderno de Edifícios, nº6.
- [16] Viegas, J.C. (1995) – “Ventilação Natural de Edifícios de Habitação”. Ed. do LNEC, Lisboa, Portugal.
- [17] Barreira, E.; Delgado, J.; Ramos, N.; Freitas, V.P. (2009) – “Análise de Condensações Internas em Paredes, Aplicação de Métodos de Diferente Complexidade”, 3º PATORREB, Porto
- [18] “Catálogo de pontes térmicas lineares” - ITeCons.

7.2 - Legislação e Normas

- [19] Decreto-Lei nº 118/2013 de 20 de Agosto
Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) e o Regulamento do Desempenho dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS).
- [20] Decreto-Lei 251/2015 de 25 de Novembro – Altera e republica o DL 118/2013 de 20 de Agosto.
- [21] Decreto-Lei 28/2016 de 23 de Junho – Altera e republica o DL 118/2013 de 20 de Agosto.
- [22] Portaria 349-B/2013 de 29 de Novembro
Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) – Requisitos de conceção para edifícios novos e intervenções.
- [23] Portaria 379-A/2015 de 22 de Outubro, altera a portaria 379-B/2013 de 29 de Novembro
Regulamento do Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) – Requisitos de conceção para edifícios novos e intervenções.
- [24] Portaria 353-A/2013 de 4 de Dezembro - Regulamento do Desempenho dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS)
Requisitos de ventilação e qualidade do ar interior.
- [25] Despacho nº15793-K/2013 de 3 de Dezembro
Parâmetros térmicos para o cálculo de: coeficiente global de transferência e calor, coeficiente de transmissão térmica superficial, coeficiente de transmissão térmica linear, coeficiente de absorção da radiação solar, fatores de utilização de ganhos, quantificação da inércia térmica, fator solar de vãos envidraçados, fator de obstrução da radiação solar, fração envidraçada, fator de correlação da seletividade angular dos envidraçados e coeficiente de redução de perdas, taxa de renovação do ar.

- [26] Decreto-Lei 40/90 de 6 de Fevereiro (revogado)
Regulamento das Características Térmicas dos Edifícios (RCCTE 1990).
- [27] Decreto-Lei 80/2006 de 4 de Abril (revogado)
Revogou o DL40/90 de 6 de Fevereiro - Regulamento das Características Térmicas dos Edifícios (RCCTE 2006).
- [28] Decreto-lei 38382, de 7 de Agosto de 1951
Regulamento Geral da Edificações Urbanas (RGEU) e posteriores alterações.
- [29] NP 1307
Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás
Parte 1 – NP 1307-1:2002 – Ventilação Natural dos Edifícios de Habitação.
- [30] EN 15251
Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings- addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics.
- [31] BST 5925: 1991
Code of practice for ventilation principles and designing for natural ventilation.
- [32] EN12207: 2000
Windows and doors – Air permeability – Test method.
- [33] ITE 50
Coeficiente de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios: 2006
– ed. LNEC
- [34] Decreto-Lei 235/83 de 31 de Maio
Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.



ISOTROPIA | Idelas e Engenharia, Lda



Identificação da Empresa



ISOTROPIA | Ideias e Engenharia, Lda

Isotropia, Ideias e Engenharia, Lda

Rua Comandante Salvador do Nascimento, 31-B (RC Esq)

6300-678 Guarda

Tel: (+351) 271 237 700

TM: (+351) 919 830 697

isotropia@isotropia-engenharia.pt

www.isotropia-engenharia.pt

71120 - Actividades de Engenharia e Técnicas Afins

A empresa foi criada em 1997, com a união de 2 sócios com competências na área da engenharia.

Com a evolução do tempo, a sociedade foi adquirida pelo sócio fundador Eng.º António Matias e a Esposa.

Somos uma empresa jovem e dinâmica que conjuga a vitalidade com a experiência.

Constituída por um corpo técnico conhecedor e experimentado nas diversas áreas da engenharia civil, nomeadamente: estruturas, hidráulica, saneamento, vias de comunicação, etc., realiza trabalhos de:

- Projetos de construção e reabilitação de edifícios;
- Consultoria;
- Assessoria técnica
- Direção de Obra;
- Fiscalização de Obras;
- Revisão de projetos;
- Topografia, Cartografia, Cadastro.

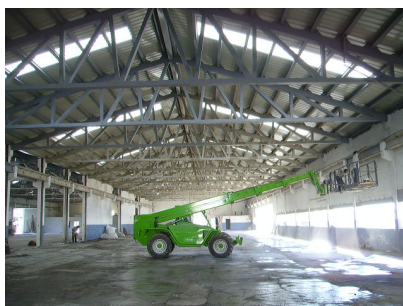
ISOTROPIA, Uma empresa com que pode contar, em que pode confiar...

Projetos / Obras

Edifícios de habitação



Edifícios fabris



Matadouro



Reabilitação e Recuperação de Edifícios

Reconstrução e ampliação de edifício multifuncional

Descrição da obra: Reconstrução e ampliação de um edifício no centro da cidade.

O edifício antigo foi quase todo demolido, ficando apenas as fachadas existentes.

Foi aberta uma cave para estacionamento e ampliado um piso.

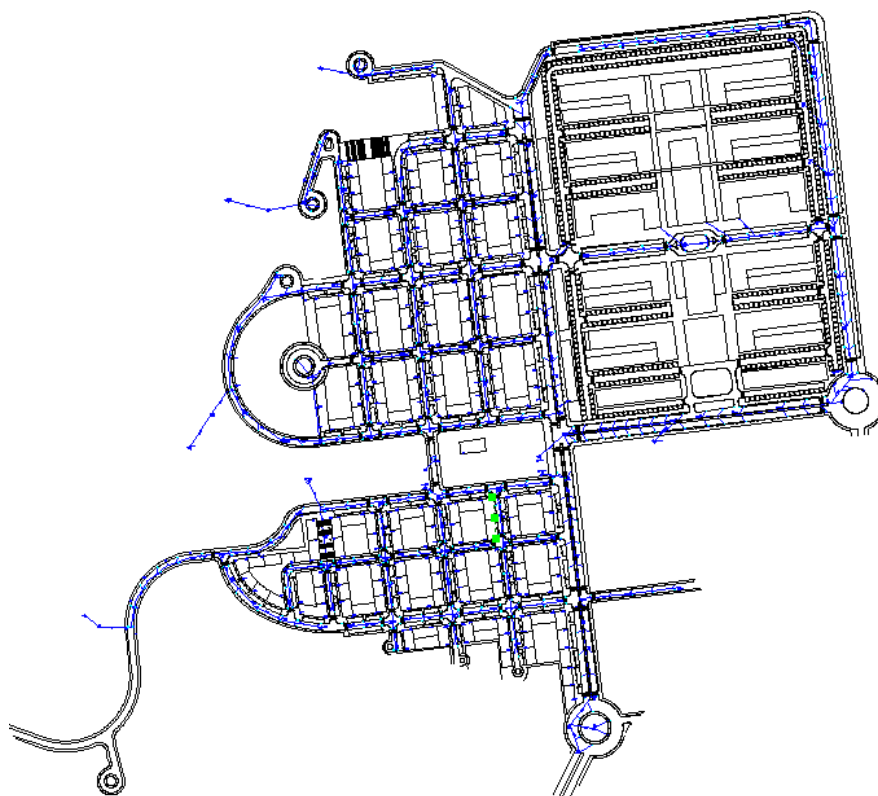
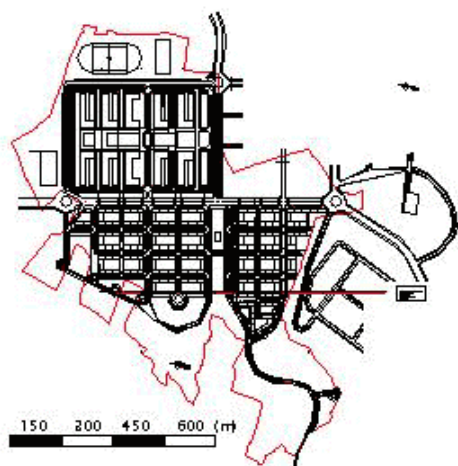
A estrutura é em betão armado.

Data da obra: 1999



Loteamentos

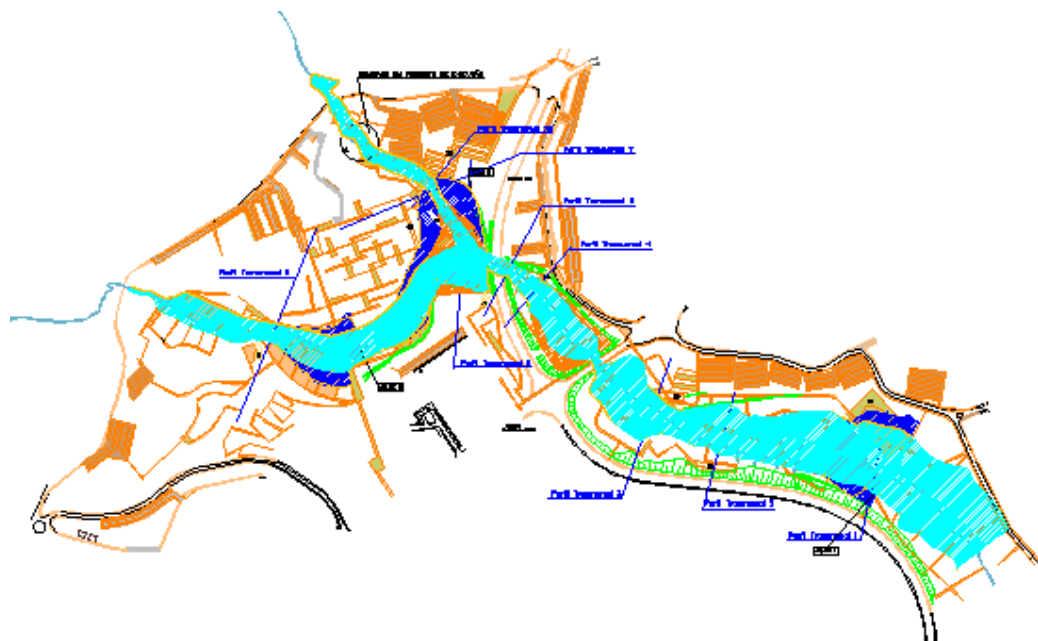
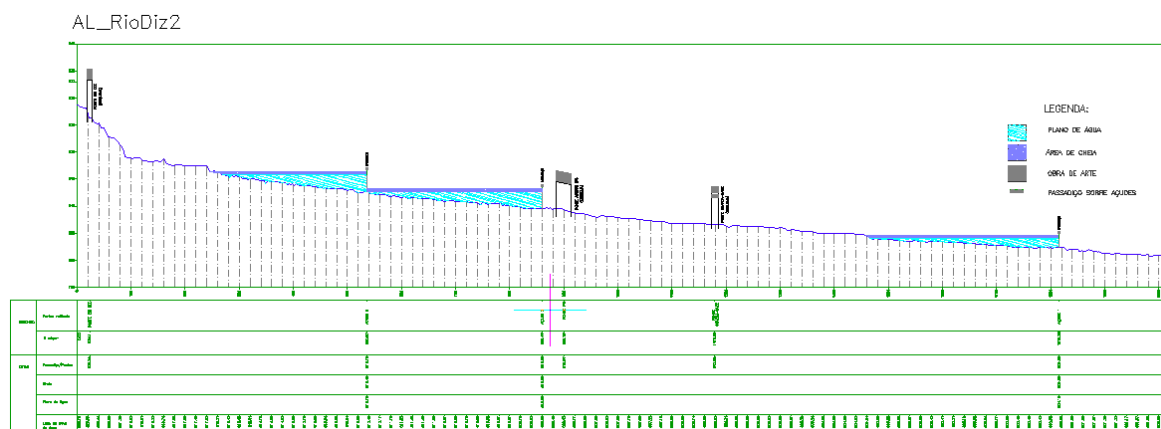
Campus Universitário de Sintra

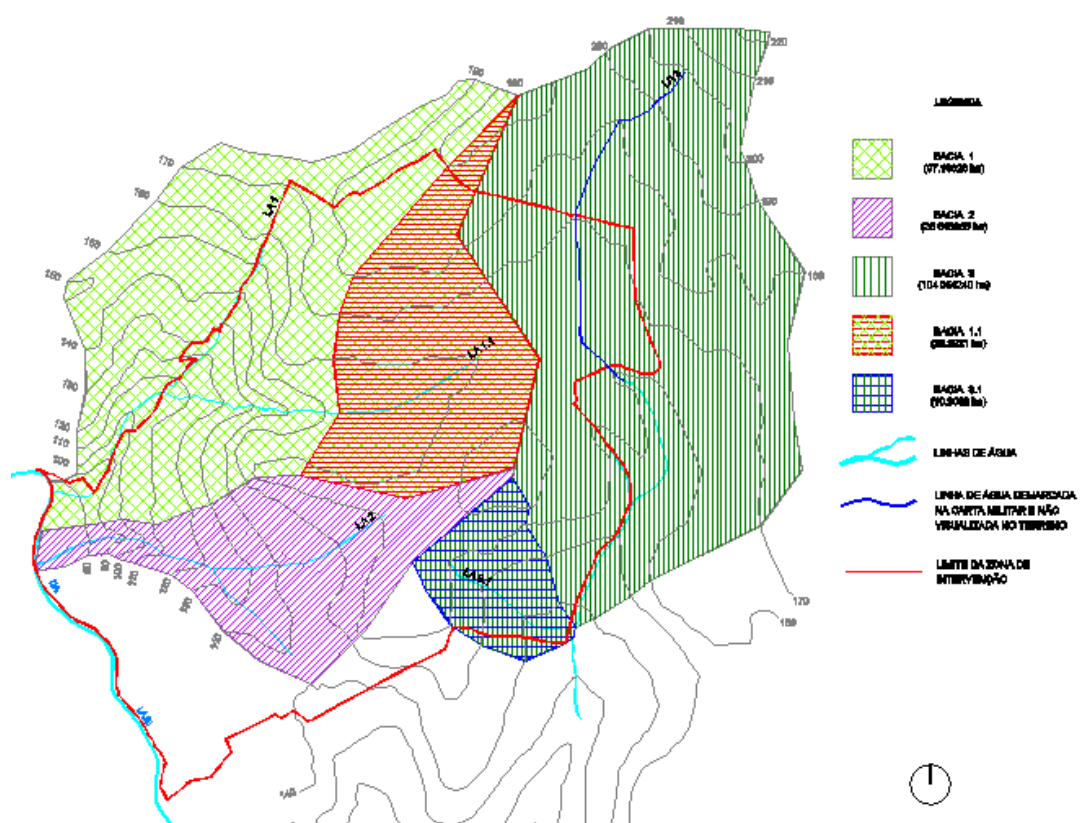
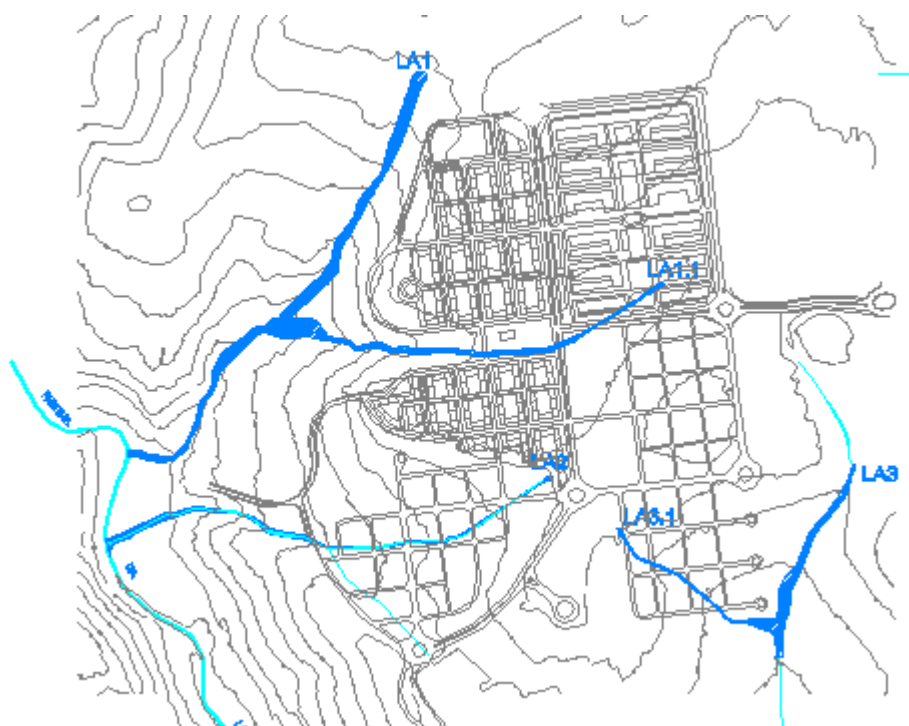


Estudos Hidrológicos – Impacto de Cheias

Estudos hidrológicos - Impactos de cheias

Realização de estudos hidrológicos em área de influência de planos de pormenor e loteamentos tendo em vista a análise dos caudais de cheia antes e após a intervenção urbanística. Estes estudos também podem incluir o dimensionamento de bacias de retenção tendo em vista a regularização dos caudais de descarga após a intervenção urbanística.





Posto de Abastecimento

Posto de abastecimento com armazém de venda de produtos agrícola. Área total do terreno: 11 000 m2. Localiza-se em estrada municipal.



Hotel Egitânia – Guarda

Hotel para 40 quartos aprovado pela Câmara Municipal da Guarda, junto ao nó de Pinhel da A25. Esta obra não chegou a ser concretizada.

A Isotropia foi a responsável pela coordenação do projeto e de todos os projetos de especialidade de engenharia civil.



Hotel do Aeroporto – Lisboa

Hotel aprovado pela Câmara Municipal de Lisboa, na Av. Almirante Reis - Lisboa.

O edifício era composto por 3 caves, rc e 6 pisos acima dos solo.

Esta obra ainda não foi concretizada.

A Isotropia foi a responsável por vários projetos de especialidade de engenharia civil (estabilidade, redes de águas e esgotos, rede de gás, SCIE, demolições e ocupação da via pública). O projeto de fundações (indiretas) foi realizado pela firma (JETSJ).



Fiscalização

Aproveitamento Hidroelétrico – 1

Descrição da obra: Aproveitamento hidroelétrico composto por duas barragens em betão, câmara de carga com paramento em terra compactada e revestida a betão, dois canais abertos em betão armado, um túnel com cerca de 1800m, conduta forçada em aço com cerca de 300m e a central hidroelétrica, na margem esquerda do rico Côa.

Central



Canal



Túnel





Açudes





Aproveitamento Hidroelétrico – 2

Descrição da obra: Aproveitamento hidroelétrico composto por uma barragem em betão na ribeira de Leomil, uma conduta forçada com cerca de 3.000m em aço e a central hidroelétrica, na margem esquerda da ribeira do Tedo. A conduta forçada foi instalada em vala e faz cerca de metade do percurso em terrenos acidentados e a outra parte em estrada municipal. Tem 1,20m de diâmetro.



Parque Eólico

Descrição da obra: Instalação de dois aerogeradores com 80m de altura.

As fundações foram realizadas em betão armado, tendo as dimensões aproximadas de 3,0m de altura e 17m de diâmetro.

Data da obra: 2005



Unidade industrial

Ampliação e reconversão de alguns pavilhões da unidade industrial da Coficab, Companhia de Fios e Cabos – Guarda.

Após aquisição de 3 pavilhões industriais confinantes com a fábrica, a Coficab iniciou o processo de ampliação reconversão destes pavilhões, sendo que num deles já se encontram instaladas e em laboração todo o equipamento industrial.



Projetos em Curso

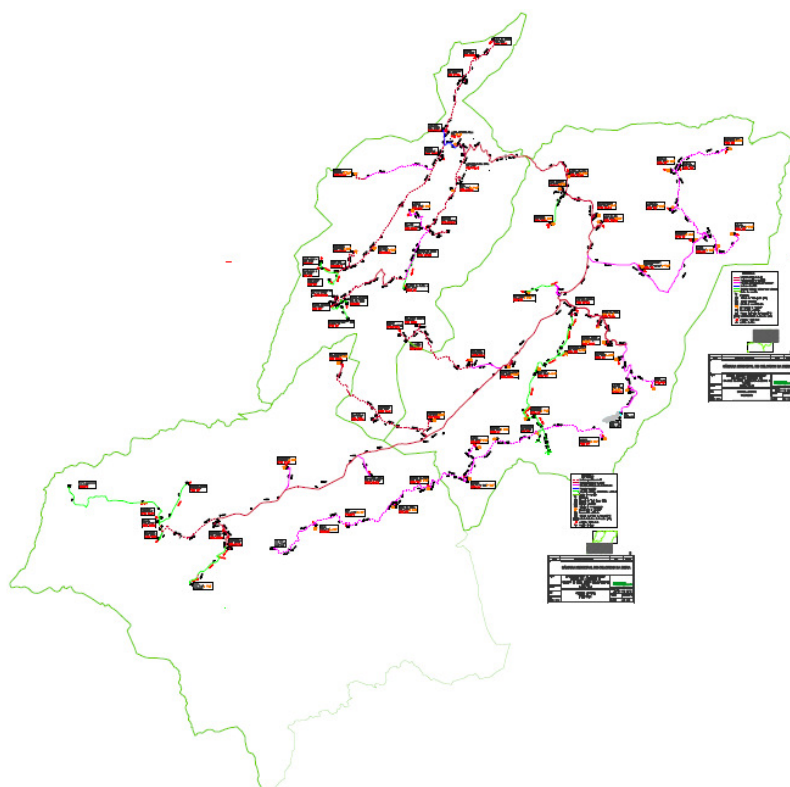
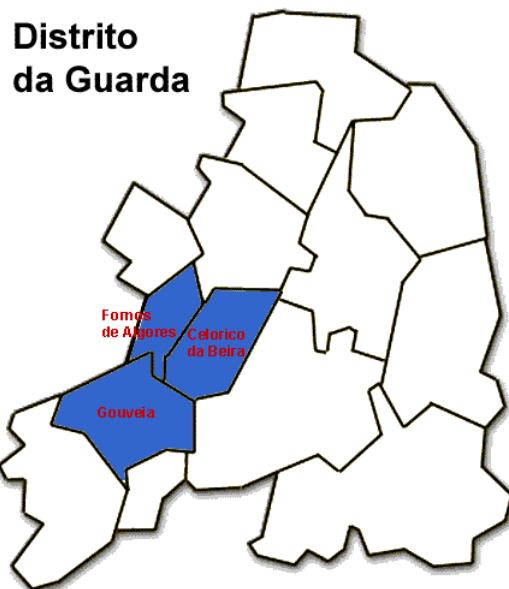
Plano de pormenor

Descrição da obra: Plano de Pormenor com áreas de habitação, comércio e serviços e ainda um complexo desportivo. Área de intervenção de 163 ha, para uma população prevista de 28 000 habitantes.

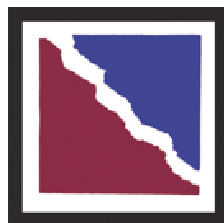


Sistema integrado de abastecimento de água

Sistema integrado de abastecimento de água aos três concelhos, composto por barragem, ETA, sistema adutor (em alta) e reservatórios. O sistema adutor tem cerca de 200 km de extensão. Este projeto está a ser executado em consórcio com a empresa Aqualogus.



Algumas Parcerias



ANTÓNIO CARVALHO
ARQUITECTURA E URBANISMO Lda.

GONÇALO BYRNE ARQUITECTOS

AT.93 ATELIER DE ARQUITECTURA E ENGENHARIA, LDA



ANEXO 2

Pressão de saturação (Ps) em Pascal, para temperaturas entre -10°C e 25°C

° C	Temperaturas									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
25	3.172,49	3.191,43	3.210,47	3.229,61	3.248,84	3.268,18	3.287,61	3.307,15	3.326,78	3.346,52
24	2.988,42	3.006,40	3.024,47	3.042,64	3.060,90	3.079,26	3.097,71	3.116,26	3.134,91	3.153,65
23	2.813,71	2.830,77	2.847,92	2.865,16	2.882,50	2.899,92	2.917,43	2.935,04	2.952,74	2.970,53
22	2.647,98	2.664,16	2.680,42	2.696,78	2.713,22	2.729,75	2.746,36	2.763,07	2.779,86	2.796,74
21	2.490,82	2.506,16	2.521,58	2.537,09	2.552,68	2.568,35	2.584,10	2.599,94	2.615,87	2.631,88
20	2.341,86	2.356,39	2.371,01	2.385,70	2.400,48	2.415,33	2.430,27	2.445,28	2.460,38	2.475,56
19	2.200,73	2.214,50	2.228,35	2.242,27	2.256,26	2.270,34	2.284,49	2.298,71	2.313,02	2.327,40
18	2.067,09	2.080,13	2.093,24	2.106,42	2.119,67	2.133,00	2.146,40	2.159,87	2.173,42	2.187,04
17	1.940,60	1.952,94	1.965,34	1.977,82	1.990,36	2.002,97	2.015,66	2.028,41	2.041,23	2.054,13
16	1.820,93	1.832,60	1.844,33	1.856,13	1.868,00	1.879,93	1.891,93	1.904,00	1.916,13	1.928,33
15	1.707,77	1.718,80	1.729,89	1.741,05	1.752,27	1.763,55	1.774,90	1.786,31	1.797,79	1.809,33
14	1.600,81	1.611,23	1.621,72	1.632,26	1.642,87	1.653,53	1.664,26	1.675,04	1.685,89	1.696,80
13	1.499,76	1.509,61	1.519,51	1.529,47	1.539,49	1.549,56	1.559,70	1.569,89	1.580,14	1.590,44
12	1.404,35	1.413,65	1.423,00	1.432,40	1.441,86	1.451,37	1.460,94	1.470,56	1.480,24	1.489,97
11	1.314,31	1.323,08	1.331,90	1.340,77	1.349,70	1.358,67	1.367,70	1.376,79	1.385,92	1.395,11
10	1.229,37	1.237,64	1.245,96	1.254,33	1.262,74	1.271,21	1.279,73	1.288,30	1.296,92	1.305,59
9	1.149,28	1.157,08	1.164,92	1.172,81	1.180,75	1.188,73	1.196,76	1.204,84	1.212,97	1.221,14
8	1.073,82	1.081,17	1.088,55	1.095,99	1.103,47	1.110,99	1.118,56	1.126,17	1.133,83	1.141,53
7	1.002,75	1.009,66	1.016,62	1.023,62	1.030,66	1.037,75	1.044,88	1.052,05	1.059,26	1.066,52
6	935,84	942,35	948,90	955,49	962,12	968,79	975,50	982,25	989,04	995,87
5	872,90	879,02	885,18	891,38	897,62	903,89	910,20	916,56	922,95	929,38
4	813,72	819,47	825,26	831,09	836,95	842,85	848,79	854,76	860,77	866,82
3	758,09	763,50	768,94	774,42	779,93	785,47	791,05	796,66	802,31	808,00
2	705,85	710,93	716,04	721,18	726,35	731,56	736,80	742,08	747,38	752,72
1	656,81	661,58	666,37	671,20	676,05	680,94	685,86	690,81	695,79	700,81
0	610,80	615,27	619,77	624,29	628,85	633,44	638,05	642,70	647,37	652,08
-1	562,34	567,02	571,74	576,49	581,28	586,11	590,98	595,88	600,81	605,79
-2	517,40	521,74	526,12	530,52	534,97	539,44	543,95	548,50	553,07	557,69
-3	475,76	479,78	483,84	487,92	492,04	496,18	500,36	504,57	508,82	513,09
-4	437,20	440,92	444,68	448,46	452,27	456,11	459,98	463,88	467,81	471,77
-5	401,51	404,96	408,43	411,93	415,46	419,01	422,59	426,20	429,84	433,51
-6	368,50	371,69	374,90	378,13	381,40	384,68	388,00	391,34	394,70	398,09
-7	337,98	340,93	343,90	346,89	349,90	352,94	356,00	359,09	362,20	365,34
-8	309,79	312,51	315,25	318,02	320,80	323,61	326,44	329,29	332,16	335,06
-9	283,76	286,27	288,80	291,35	293,93	296,52	299,13	301,76	304,42	307,09
-10	259,75	262,06	264,40	266,75	269,12	271,51	273,92	276,35	278,80	281,27

$$P_s = 610,8 \cdot e^{\frac{a \cdot t}{t' + t}}$$

HABITAÇÃO - FRAÇÃO " "

Data e Hora	Humidade Relativa		Temperaturas			Pressão de Vapor		Humidade Absoluta		Deficit de Vapor			Temperatura do Ponto de Orvalho		
	Q-Casal	Exterior	Interior	Torça Superf-Exterior	Torça Superf-Interior	interior	exterior	interior	exterior	P.vapor sat	P.vapor atual	Deficit	T	Dif Tsup/T orvalho	Obs
						e _{si}	e _{se}			e _s	e _a	D			
						%				°C					
04-04-2016 10:31	56,54	49,14	19,43	8,81	12,77	2261,58	1134,39	15,70	8,45	2,26	1,28	0,98	10,59	2,18	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 11:02	52,61	75,25	20,47	8,73	12,77	2413,59	1128,29	16,64	8,41	2,41	1,27	1,14	10,48	2,28	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 11:32	52,86	83,38	20,46	8,83	12,77	2412,09	1136,06	16,63	8,46	2,41	1,28	1,14	10,54	2,22	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 12:02	53,60	82,83	20,40	9,03	12,77	2401,83	1151,84	16,57	8,57	2,40	1,29	1,11	10,69	2,08	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 12:32	54,58	83,38	20,31	8,75	12,77	2389,90	1129,84	16,50	8,42	2,39	1,30	1,09	10,88	1,88	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 13:02	54,33	83,38	20,20	8,82	13,12	2373,59	1135,39	16,40	8,46	2,37	1,29	1,08	10,71	2,41	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 13:32	54,82	77,39	20,11	8,90	13,12	2359,48	1141,42	16,31	8,50	2,36	1,29	1,07	10,76	2,36	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 14:02	54,82	82,28	19,99	8,44	13,12	2342,31	1106,64	16,20	8,26	2,34	1,28	1,06	10,65	2,47	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 14:32	55,07	86,15	19,87	8,43	13,12	2325,26	1105,55	16,10	8,26	2,33	1,28	1,04	10,61	2,52	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 15:02	55,07	85,60	19,76	8,08	12,77	2309,35	1079,74	16,00	8,08	2,31	1,27	1,04	10,50	2,26	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 15:32	54,58	89,53	19,66	7,94	12,77	2294,35	1069,62	15,90	8,02	2,29	1,25	1,04	10,27	2,49	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 16:02	54,58	90,67	19,59	7,04	12,77	2285,35	1005,31	15,85	7,58	2,29	1,25	1,04	10,21	2,55	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 16:32	54,09	87,84	19,58	7,90	12,77	2283,31	1066,54	15,84	7,99	2,28	1,23	1,05	10,07	2,70	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 17:02	53,84	86,71	19,58	8,43	12,77	2283,92	1105,66	15,84	8,26	2,28	1,23	1,05	10,00	2,76	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 17:32	54,09	85,04	19,55	8,30	12,77	2279,64	1096,21	15,81	8,19	2,28	1,23	1,05	10,04	2,72	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 18:02	54,09	88,40	19,48	8,18	12,77	2269,48	1087,04	15,75	8,13	2,27	1,23	1,04	9,98	2,79	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 18:32	55,80	91,24	19,48	8,04	12,41	2269,07	1076,65	15,75	8,06	2,27	1,27	1,00	10,44	1,97	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 19:02	54,82	90,10	19,52	8,18	12,41	2274,96	1087,15	15,78	8,13	2,27	1,25	1,03	10,21	2,19	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 19:32	53,35	92,95	19,76	7,98	12,41	2309,14	1072,49	16,00	8,04	2,31	1,23	1,08	10,03	2,38	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 20:02	52,61	93,53	20,26	7,94	12,41	2382,05	1069,09	16,45	8,01	2,38	1,25	1,13	10,29	2,12	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 20:32	51,14	93,53	20,93	7,84	12,41	2482,19	1061,99	17,07	7,96	2,48	1,27	1,21	10,48	1,93	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 21:02	49,92	94,11	21,51	7,74	12,05	2572,26	1055,04	17,62	7,92	2,57	1,28	1,29	10,65	1,40	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 21:32	51,14	95,85	21,78	7,65	12,05	2615,98	1048,54	17,89	7,87	2,62	1,34	1,28	11,27	0,78	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 22:02	51,14	95,85	21,89	7,66	12,05	2632,40	1048,96	17,99	7,88	2,63	1,35	1,29	11,36	0,69	Ok, NAO há Condensação
04-04-2016 22:32	51,39	96,43	21,88	7,70	12,05	2630,54	1052,20	17,98	7,90	2,63	1,35	1,28	11,42	0,63	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 23:02	52,12	97,01	21,81	7,64	12,05	2620,36	1047,49	17,92	7,87	2,62	1,37	1,25	11,58	0,47	Ok, NÃO há Condensação
04-04-2016 23:32	52,61	97,01	21,70	7,25	12,05	2601,71	1020,18	17,80	7,68	2,60	1,37	1,23	11,61	0,44	Ok, NAO há Condensação
05-04-2016 0:02	52,86	98,77	21,58	7,46	12,05	2582,72	1035,11	17,69	7,78	2,58	1,37	1,22	11,57	0,48	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 0:32	53,84	99,36	21,44	7,20	12,05	2561,37	1016,60	17,55	7,66	2,56	1,38	1,18	11,72	0,32	Ok, NAO há Condensação
05-04-2016 1:02	54,82	99,36	21,33	7,25	12,05	2544,68	1020,28	17,45	7,68	2,54	1,40	1,15	11,90	0,15	Ok, NAO há Condensação
05-04-2016 1:32	56,29	99,36	21,21	7,14	11,69	2525,41	1012,62	17,33	7,63	2,53	1,42	1,10	12,18	-0,49	ATT: Há Condensação
05-04-2016 2:02	57,03	100,00	21,11	6,81	12,05	2510,71	989,81	17,24	7,48	2,51	1,43	1,08	12,29	-0,24	ATT: Há Condensação
05-04-2016 2:52	58,26	100,00	21,01	6,77	11,69	2494,98	987,21	17,15	7,46	2,49	1,45	1,04	12,52	-0,83	ATT: Há Condensação
05-04-2016 3:02	59,01	100,00	20,98	6,84	11,69	2490,56	991,71	17,12	7,49	2,49	1,47	1,02	12,69	-1,00	ATT: Há Condensação

05-04-2016 3:32	59,52	100,00	20,95	6,56	11,69	2485,05	972,51	17,08	7,36	2,49	1,48	1,01	12,78	-1,10	ATT: Há Condensação
05-04-2016 4:02	59,01	100,00	20,95	6,69	11,69	2485,71	981,23	17,09	7,42	2,49	1,47	1,02	12,66	-0,97	ATT: Há Condensação
05-04-2016 4:32	59,77	100,00	20,94	6,55	11,69	2484,17	972,02	17,08	7,36	2,48	1,48	1,00	12,84	-1,16	ATT: Há Condensação
05-04-2016 5:02	59,77	100,00	20,82	6,44	11,69	2465,75	964,54	16,97	7,30	2,47	1,47	0,99	12,73	-1,04	ATT: Há Condensação
05-04-2016 5:32	60,02	100,00	20,77	6,27	11,69	2458,55	953,69	16,92	7,23	2,46	1,48	0,98	12,75	-1,06	ATT: Há Condensação
05-04-2016 6:02	60,28	100,00	20,70	6,56	11,69	2447,67	972,81	16,85	7,36	2,45	1,48	0,97	12,75	-1,06	ATT: Há Condensação
05-04-2016 6:32	62,31	100,00	20,63	6,43	11,69	2437,06	964,15	16,79	7,30	2,44	1,52	0,92	13,19	-1,50	ATT: Há Condensação
05-04-2016 7:02	59,52	99,96	20,44	6,52	11,69	2408,24	970,24	16,61	7,34	2,41	1,43	0,97	12,31	-0,62	ATT: Há Condensação
05-04-2016 7:32	56,29	97,01	20,30	6,48	11,69	2387,35	967,39	16,48	7,32	2,39	1,34	1,04	11,33	0,35	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 8:02	54,82	85,60	20,18	6,69	11,69	2370,43	981,23	16,38	7,42	2,37	1,30	1,07	10,83	0,86	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 8:32	53,84	81,18	20,09	6,73	11,69	2356,33	984,32	16,29	7,44	2,36	1,27	1,09	10,47	1,22	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 9:02	54,58	56,36	20,02	8,02	13,12	2346,49	1075,05	16,23	8,05	2,35	1,28	1,07	10,61	2,51	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 9:32	51,14	27,58	20,67	8,43	14,19	2442,90	1105,44	16,82	8,26	2,44	1,25	1,19	10,24	3,95	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 10:02	49,92	23,78	21,31	8,66	14,90	2541,31	1123,09	17,43	8,37	2,54	1,27	1,27	10,47	4,44	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 10:32	51,88	22,94	21,73	8,85	15,96	2606,76	1137,84	17,83	8,47	2,61	1,35	1,25	11,43	4,54	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 11:02	53,84	21,70	21,79	9,85	15,61	2616,21	1217,42	17,89	9,00	2,62	1,41	1,21	12,04	3,57	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 11:32	52,61	19,64	21,79	10,20	15,61	2616,90	1245,67	17,90	9,19	2,62	1,38	1,24	11,70	3,91	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 12:02	52,12	22,94	21,69	11,16	15,61	2601,25	1328,79	17,80	9,74	2,60	1,36	1,25	11,47	4,14	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 12:32	51,63	31,89	21,54	11,17	15,26	2576,35	1329,42	17,65	9,74	2,58	1,33	1,25	11,18	4,08	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 13:02	51,63	38,53	21,37	11,72	15,26	2550,99	1378,38	17,49	10,07	2,55	1,32	1,23	11,03	4,23	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 13:32	51,63	39,44	21,18	11,90	14,90	2520,72	1395,37	17,30	10,18	2,52	1,30	1,22	10,85	4,05	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 14:02	51,63	44,00	20,99	12,27	14,90	2491,66	1429,88	17,13	10,40	2,49	1,29	1,21	10,68	4,22	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 14:32	51,88	42,16	20,82	12,40	14,55	2464,88	1441,85	16,96	10,48	2,46	1,28	1,19	10,59	3,96	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 15:02	51,88	44,93	20,66	12,63	14,55	2442,04	1464,41	16,82	10,63	2,44	1,27	1,18	10,45	4,10	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 15:32	51,63	46,32	20,55	12,95	14,90	2425,62	1495,31	16,72	10,83	2,43	1,25	1,17	10,28	4,63	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 16:02	51,63	44,47	20,47	12,88	14,90	2413,38	1488,37	16,64	10,79	2,41	1,25	1,17	10,20	4,70	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 16:32	51,63	45,39	20,41	12,84	14,90	2404,60	1484,91	16,59	10,76	2,40	1,24	1,16	10,15	4,76	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 17:02	51,63	44,93	20,35	12,88	14,90	2395,43	1488,51	16,53	10,79	2,40	1,24	1,16	10,09	4,81	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 17:32	51,63	44,47	20,33	12,69	14,90	2392,67	1469,89	16,51	10,66	2,39	1,24	1,16	10,07	4,83	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 18:02	52,12	47,26	20,32	12,39	14,90	2390,96	1441,18	16,50	10,48	2,39	1,25	1,14	10,20	4,70	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 18:32	52,37	47,26	20,31	12,19	14,90	2389,48	1421,99	16,49	10,35	2,39	1,25	1,14	10,26	4,64	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 19:02	55,31	50,57	20,33	12,00	14,90	2392,45	1404,73	16,51	10,24	2,39	1,32	1,07	11,10	3,80	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 19:32	54,33	52,96	20,27	11,68	14,90	2382,90	1375,39	16,45	10,05	2,38	1,29	1,09	10,77	4,13	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 20:02	53,84	54,90	20,19	11,46	14,90	2371,48	1354,87	16,38	9,91	2,37	1,28	1,09	10,56	4,34	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 20:32	54,09	58,82	20,12	11,19	14,55	2360,53	1331,57	16,31	9,76	2,36	1,28	1,08	10,56	3,98	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 21:02	55,07	61,81	20,04	10,95	14,55	2350,05	1309,85	16,25	9,62	2,35	1,29	1,06	10,77	3,78	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 21:32	55,31	65,86	19,98	10,71	14,19	2340,65	1289,39	16,19	9,48	2,34	1,29	1,05	10,77	3,42	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 22:02	56,78	75,25	19,90	10,60	14,19	2328,79	1279,69	16,12	9,42	2,33	1,32	1,01	11,09	3,10	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 22:32	57,03	78,46	19,83	10,37	14,19	2318,84	1260,59	16,06	9,29	2,32	1,32	1,00	11,09	3,10	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 23:02	58,26	81,18	19,78	10,30	14,19	2312,65	1254,08	16,02	9,25	2,31	1,35	0,97	11,37	2,82	Ok, NÃO há Condensação
05-04-2016 23:32	59,26	85,04	19,75	10,15	13,84	2307,49	1242,08	15,99	9,17	2,31	1,37	0,94	11,60	2,24	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 0:02	59,77	86,15	19,71	10,29	13,84	2301,32	1253,59	15,95	9,24	2,30	1,38	0,93	11,68	2,15	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 0:32	59,77	86,15	19,66	10,25	13,84	2295,17	1250,23	15,91	9,22	2,30	1,37	0,92	11,64	2,19	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 1:02	61,04	86,15	19,64	10,16	13,84	2291,69	1243,04	15,89	9,17	2,29	1,40	0,89	11,94	1,90	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 1:32	61,80	88,40	19,63	10,06	13,84	2290,66	1234,69	15,88	9,12	2,29	1,42	0,87	12,12	1,72	Ok, NÃO há Condensação

06-04-2016 2:02	62,82	91,24	19,62	9,94	13,84	2288,42	1224,49	15,87	9,05	2,29	1,44	0,85	12,35	1,48	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 2:32	63,58	92,38	19,60	9,42	13,48	2286,37	1182,43	15,85	8,77	2,29	1,45	0,83	12,52	0,96	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 3:02	64,09	91,81	19,58	9,40	13,48	2283,52	1181,17	15,84	8,76	2,28	1,46	0,82	12,62	0,86	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 3:32	63,84	88,40	19,56	9,20	13,48	2280,26	1164,62	15,82	8,65	2,28	1,46	0,82	12,54	0,94	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 4:02	65,36	83,38	19,53	9,06	13,48	2276,18	1153,87	15,79	8,58	2,28	1,49	0,79	12,87	0,61	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 4:32	64,09	78,46	19,51	8,71	13,48	2273,54	1126,85	15,77	8,40	2,27	1,46	0,82	12,56	0,92	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 5:02	64,09	81,18	19,48	8,17	13,48	2268,87	1086,07	15,75	8,13	2,27	1,45	0,81	12,53	0,95	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 5:32	64,35	80,09	19,45	8,13	13,12	2264,41	1083,07	15,72	8,11	2,26	1,46	0,81	12,56	0,57	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 6:02	65,62	81,73	19,43	7,93	13,12	2262,19	1068,45	15,70	8,01	2,26	1,48	0,78	12,84	0,28	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 6:32	65,36	81,73	19,42	7,50	13,12	2260,37	1037,39	15,69	7,80	2,26	1,48	0,78	12,77	0,35	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 7:02	64,60	83,38	19,40	6,91	12,77	2257,34	996,63	15,67	7,52	2,26	1,46	0,80	12,57	0,20	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 7:32	62,82	80,64	19,37	6,52	13,12	2254,31	969,95	15,65	7,34	2,25	1,42	0,84	12,12	1,00	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 8:02	59,01	72,60	19,30	6,94	13,48	2244,25	998,85	15,59	7,54	2,24	1,32	0,92	11,11	2,37	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 8:32	56,54	67,91	19,23	6,95	13,48	2234,82	999,45	15,53	7,54	2,23	1,26	0,97	10,41	3,07	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 9:02	56,05	38,98	19,22	8,25	14,90	2232,22	1092,32	15,52	8,17	2,23	1,25	0,98	10,26	4,64	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 9:22	55,31	26,31	19,40	8,77	15,61	2257,54	1131,84	15,67	8,43	2,26	1,25	1,01	10,23	5,38	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 9:32	54,58	22,94	19,55	8,89	16,32	2278,63	1140,86	15,81	8,49	2,28	1,24	1,04	10,17	6,15	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 9:42	53,60	20,46	19,72	9,32	17,03	2304,00	1174,64	15,96	8,72	2,30	1,23	1,07	10,06	6,96	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 9:52	53,10	18,82	19,89	9,55	17,38	2328,37	1192,58	16,12	8,84	2,33	1,24	1,09	10,08	7,29	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 10:02	52,37	18,41	20,05	9,78	18,08	2351,30	1211,55	16,26	8,97	2,35	1,23	1,12	10,02	8,06	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 10:32	51,39	15,98	20,45	10,42	18,79	2410,38	1264,22	16,62	9,31	2,41	1,24	1,17	10,11	8,68	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 11:02	50,41	16,38	20,70	11,05	19,14	2446,81	1318,73	16,85	9,67	2,45	1,23	1,21	10,05	9,09	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 11:32	50,90	20,05	20,77	11,15	18,79	2458,33	1327,41	16,92	9,73	2,46	1,25	1,21	10,26	8,53	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 12:02	51,88	29,30	20,59	11,28	17,73	2430,15	1339,18	16,75	9,81	2,43	1,26	1,17	10,37	7,36	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 12:32	52,12	32,77	20,41	11,94	17,38	2404,17	1399,05	16,59	10,20	2,40	1,25	1,15	10,28	7,09	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 13:02	52,86	34,08	20,31	13,07	17,03	2389,48	1506,90	16,49	10,91	2,39	1,26	1,13	10,40	6,62	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 13:32	52,86	35,41	20,20	13,68	16,67	2372,96	1568,46	16,39	11,30	2,37	1,25	1,12	10,30	6,37	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 14:02	53,10	35,85	20,10	14,08	16,67	2358,43	1609,63	16,30	11,57	2,36	1,25	1,11	10,28	6,39	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 14:32	53,35	36,30	20,02	14,26	16,32	2347,33	1628,69	16,23	11,69	2,35	1,25	1,10	10,27	6,04	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 15:02	53,10	35,85	19,96	14,52	16,32	2337,94	1656,27	16,17	11,87	2,34	1,24	1,10	10,15	6,17	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 15:32	52,86	37,19	19,91	14,78	15,96	2330,45	1683,95	16,13	12,05	2,33	1,23	1,10	10,03	5,93	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 16:02	52,61	38,08	19,86	14,77	15,96	2324,02	1683,33	16,09	12,05	2,32	1,22	1,10	9,92	6,05	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 16:32	52,37	36,30	19,84	14,64	15,96	2319,88	1669,07	16,06	11,95	2,32	1,21	1,10	9,82	6,14	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 17:02	52,12	38,53	19,81	14,25	15,96	2316,77	1627,79	16,04	11,69	2,32	1,21	1,11	9,73	6,23	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 17:32	51,88	41,71	19,80	14,24	15,96	2314,71	1626,59	16,03	11,68	2,31	1,20	1,11	9,65	6,31	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 18:02	56,05	41,71	19,88	13,82	15,96	2325,88	1583,15	16,10	11,40	2,33	1,30	1,02	10,88	5,09	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 18:32	55,31	42,16	19,93	13,63	15,96	2332,94	1563,39	16,14	11,27	2,33	1,29	1,04	10,72	5,24	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 19:02	55,07	44,47	19,99	13,41	16,32	2342,31	1541,27	16,20	11,13	2,34	1,29	1,05	10,72	5,60	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 19:32	55,31	44,47	20,02	13,25	16,32	2347,33	1524,50	16,23	11,02	2,35	1,30	1,05	10,81	5,50	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 20:02	55,07	46,79	19,99	12,89	15,96	2342,11	1489,62	16,20	10,79	2,34	1,29	1,05	10,72	5,25	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 20:32	55,80	50,57	19,92	12,92	15,96	2332,73	1492,53	16,14	10,81	2,33	1,30	1,03	10,85	5,11	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 21:02	55,80	50,57	19,87	12,75	15,61	2324,64	1475,52	16,09	10,70	2,32	1,30	1,03	10,80	4,81	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 21:32	56,78	52,48	19,79	12,62	15,61	2313,27	1463,04	16,02	10,62	2,31	1,31	1,00	10,99	4,62	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 22:02	58,01	54,41	19,72	12,52	15,26	2303,17	1453,50	15,96	10,56	2,30	1,34	0,97	11,25	4,01	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 22:32	58,75	55,87	19,67	12,45	15,26	2296,19	1446,45	15,92	10,51	2,30	1,35	0,95	11,39	3,86	Ok, NÃO há Condensação

06-04-2016 23:02	59,52	56,85	19,63	12,34	15,26	2290,66	1436,60	15,88	10,45	2,29	1,36	0,93	11,55	3,71	Ok, NÃO há Condensação
06-04-2016 23:32	60,28	57,34	19,60	12,35	14,90	2285,97	1437,67	15,85	10,45	2,29	1,38	0,91	11,71	3,19	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 0:02	60,79	58,33	19,57	12,16	14,90	2281,48	1419,05	15,82	10,33	2,28	1,39	0,89	11,81	3,09	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 0:32	61,30	61,81	19,54	12,24	14,90	2277,40	1427,07	15,80	10,39	2,28	1,40	0,88	11,91	3,00	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 1:02	62,82	62,81	19,53	12,23	14,90	2275,78	1425,73	15,79	10,38	2,28	1,43	0,85	12,27	2,63	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 1:32	63,58	62,81	19,51	12,12	14,90	2273,74	1415,59	15,78	10,31	2,27	1,45	0,83	12,44	2,46	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 2:02	64,35	66,37	19,49	11,95	14,90	2270,29	1399,98	15,75	10,21	2,27	1,46	0,81	12,60	2,31	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 2:32	64,60	71,03	19,47	11,82	14,90	2267,25	1388,42	15,74	10,13	2,27	1,46	0,80	12,64	2,27	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 3:02	66,38	75,25	19,46	11,68	14,90	2266,24	1374,74	15,73	10,04	2,27	1,50	0,76	13,04	1,86	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 3:32	66,89	80,09	19,48	11,21	14,55	2269,07	1333,22	15,75	9,77	2,27	1,52	0,75	13,18	1,37	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 4:02	66,63	82,28	19,48	11,10	14,55	2269,89	1323,50	15,75	9,71	2,27	1,51	0,76	13,13	1,42	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 4:32	67,65	81,18	19,46	10,76	14,55	2266,84	1293,46	15,73	9,51	2,27	1,53	0,73	13,34	1,21	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 5:02	67,14	77,92	19,45	10,55	14,55	2264,41	1275,78	15,72	9,39	2,26	1,52	0,74	13,20	1,34	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 5:32	67,40	74,18	19,42	10,37	14,19	2261,18	1260,59	15,70	9,29	2,26	1,52	0,74	13,24	0,95	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 6:02	67,40	75,78	19,41	9,84	14,19	2259,36	1216,60	15,69	9,00	2,26	1,52	0,74	13,23	0,96	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 6:32	66,89	76,31	19,39	9,45	14,19	2256,53	1184,62	15,67	8,79	2,26	1,51	0,75	13,09	1,10	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 7:02	66,38	76,85	19,36	9,08	14,19	2252,50	1155,67	15,64	8,59	2,25	1,50	0,76	12,95	1,24	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 7:32	66,63	74,18	19,34	9,14	13,84	2248,87	1159,97	15,62	8,62	2,25	1,50	0,75	12,98	0,85	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 8:02	66,38	73,65	19,31	9,06	14,19	2245,85	1153,98	15,60	8,58	2,25	1,49	0,76	12,90	1,29	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 8:32	62,06	72,60	19,24	9,15	14,19	2235,83	1161,33	15,54	8,63	2,24	1,39	0,85	11,81	2,38	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 9:02	58,75	42,16	19,22	10,47	15,96	2233,02	1268,72	15,52	9,34	2,23	1,31	0,92	10,97	4,99	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 9:32	55,31	23,36	19,66	11,39	18,08	2295,17	1348,60	15,91	9,87	2,30	1,27	1,03	10,48	7,60	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 10:02	55,31	20,87	20,30	11,90	19,14	2387,78	1395,50	16,48	10,18	2,39	1,32	1,07	11,07	8,07	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 10:32	56,05	20,05	21,37	12,49	18,44	2550,76	1450,92	17,49	10,54	2,55	1,43	1,12	12,27	6,17	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 11:02	55,07	20,46	21,82	12,93	18,79	2621,98	1493,51	17,93	10,82	2,62	1,44	1,18	12,42	6,37	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 11:32	52,86	18,41	21,98	13,63	18,44	2647,75	1563,39	18,08	11,27	2,65	1,40	1,25	11,95	6,49	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 12:02	52,12	19,23	21,87	14,12	18,44	2629,62	1613,78	17,97	11,60	2,63	1,37	1,26	11,63	6,81	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 12:32	53,10	32,77	21,60	14,71	18,08	2585,92	1677,18	17,71	12,01	2,59	1,37	1,21	11,66	6,42	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 13:02	53,60	39,89	21,33	15,07	17,73	2544,01	1716,56	17,45	12,26	2,54	1,36	1,18	11,55	6,18	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 13:32	53,60	39,89	21,11	15,52	17,38	2509,59	1766,51	17,24	12,58	2,51	1,35	1,16	11,35	6,03	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 14:02	53,84	42,62	20,92	15,76	17,38	2480,66	1794,48	17,06	12,76	2,48	1,34	1,15	11,24	6,14	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 14:32	54,33	44,47	20,76	16,02	17,03	2457,03	1823,99	16,91	12,95	2,46	1,33	1,12	11,23	5,79	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 15:02	54,09	46,32	20,63	16,26	17,03	2437,06	1852,59	16,79	13,13	2,44	1,32	1,12	11,04	5,98	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 15:32	54,09	44,47	20,53	16,19	17,03	2421,32	1843,57	16,69	13,07	2,42	1,31	1,11	10,94	6,08	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 16:02	54,09	44,00	20,46	16,18	17,03	2410,80	1843,40	16,63	13,07	2,41	1,30	1,11	10,88	6,15	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 16:32	54,09	44,00	20,40	16,52	17,03	2403,11	1883,79	16,58	13,33	2,40	1,30	1,10	10,83	6,19	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 17:02	53,60	44,93	20,38	16,19	17,03	2399,48	1843,73	16,56	13,07	2,40	1,29	1,11	10,67	6,35	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 17:32	53,35	45,39	20,36	16,21	17,03	2395,86	1846,40	16,53	13,09	2,40	1,28	1,12	10,58	6,44	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 18:02	53,84	42,16	20,37	15,90	17,03	2397,77	1810,49	16,55	12,86	2,40	1,29	1,11	10,73	6,30	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 18:32	54,33	37,64	20,37	15,74	17,03	2398,63	1792,04	16,55	12,74	2,40	1,30	1,10	10,87	6,15	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 19:02	54,09	38,98	20,35	15,54	17,03	2394,79	1768,44	16,53	12,59	2,39	1,30	1,10	10,78	6,25	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 19:32	53,84	42,16	20,26	15,13	17,03	2381,63	1723,31	16,45	12,30	2,38	1,28	1,10	10,63	6,40	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 20:02	53,84	44,93	20,18	14,73	17,03	2369,37	1678,87	16,37	12,02	2,37	1,28	1,09	10,55	6,47	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 20:32	54,09	55,38	20,09	14,18	17,03	2356,54	1620,62	16,29	11,64	2,36	1,27	1,08	10,54	6,49	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 21:02	54,33	55,38	20,01	13,79	16,67	2345,03	1579,21	16,22	11,37	2,35	1,27	1,07	10,53	6,14	Ok, NÃO há Condensação

07-04-2016 21:32	59,77	53,93	19,99	13,46	16,67	2342,31	1545,84	16,20	11,16	2,34	1,40	0,94	11,95	4,72	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 22:02	62,57	53,93	19,99	13,14	16,32	2342,73	1513,50	16,20	10,95	2,34	1,47	0,88	12,65	3,67	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 22:32	62,57	54,90	19,94	12,57	16,32	2334,81	1458,81	16,16	10,59	2,33	1,46	0,87	12,60	3,72	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 23:02	61,55	54,41	19,89	12,12	15,96	2327,75	1416,13	16,11	10,31	2,33	1,43	0,90	12,30	3,66	Ok, NÃO há Condensação
07-04-2016 23:32	61,04	52,48	19,83	11,42	15,96	2319,26	1351,54	16,06	9,89	2,32	1,42	0,90	12,12	3,84	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 0:02	61,30	52,96	19,79	10,55	15,61	2313,06	1275,78	16,02	9,39	2,31	1,42	0,90	12,14	3,47	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 0:32	61,55	57,83	19,76	9,80	15,61	2308,94	1212,72	15,99	8,97	2,31	1,42	0,89	12,18	3,43	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 1:02	63,07	62,81	19,73	9,20	15,26	2304,20	1165,30	15,97	8,66	2,30	1,45	0,85	12,52	2,74	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 1:32	62,57	67,91	19,69	8,89	14,90	2299,07	1140,86	15,93	8,49	2,30	1,44	0,86	12,36	2,54	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 2:02	64,09	69,46	19,66	9,39	14,90	2294,56	1180,02	15,91	8,76	2,29	1,47	0,82	12,70	2,20	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 2:32	63,84	69,46	19,64	9,10	14,55	2291,48	1157,14	15,89	8,60	2,29	1,46	0,83	12,62	1,93	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 3:02	63,58	74,71	19,62	8,35	14,55	2288,42	1100,00	15,87	8,22	2,29	1,46	0,83	12,54	2,01	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 3:32	64,09	79,01	19,61	8,04	14,19	2288,21	1076,97	15,87	8,07	2,29	1,47	0,82	12,66	1,54	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 4:02	64,09	80,64	19,61	8,49	14,19	2287,39	1110,35	15,86	8,29	2,29	1,47	0,82	12,65	1,54	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 4:32	64,60	79,55	19,58	8,75	13,84	2283,11	1130,39	15,83	8,42	2,28	1,47	0,81	12,74	1,09	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 5:02	65,11	78,46	19,55	8,41	13,84	2278,83	1104,24	15,81	8,25	2,28	1,48	0,80	12,83	1,00	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 5:32	64,85	77,92	19,51	8,81	13,84	2273,95	1134,84	15,78	8,45	2,27	1,47	0,80	12,74	1,10	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 6:02	64,85	77,39	19,48	8,82	13,84	2268,67	1135,28	15,74	8,46	2,27	1,47	0,80	12,70	1,13	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 6:32	64,85	77,39	19,43	8,35	13,48	2262,59	1099,46	15,71	8,22	2,26	1,47	0,80	12,66	0,82	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 7:02	64,85	78,46	19,39	8,42	13,48	2257,14	1105,22	15,67	8,26	2,26	1,46	0,79	12,63	0,85	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 7:32	64,85	77,39	19,36	8,52	13,48	2252,70	1112,87	15,64	8,31	2,25	1,46	0,79	12,60	0,88	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 8:02	64,60	75,78	19,31	8,41	13,48	2245,85	1104,03	15,60	8,25	2,25	1,45	0,80	12,49	0,99	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 8:32	64,85	74,71	19,29	7,95	13,48	2242,64	1070,26	15,58	8,02	2,24	1,45	0,79	12,53	0,95	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 9:02	63,58	35,85	19,32	9,09	15,61	2247,06	1156,35	15,61	8,60	2,25	1,43	0,82	12,26	3,35	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 9:32	54,82	20,05	19,78	9,04	17,73	2311,82	1152,29	16,01	8,57	2,31	1,27	1,04	10,45	7,28	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 10:02	51,63	17,60	20,25	9,66	18,79	2380,15	1201,63	16,44	8,90	2,38	1,23	1,15	9,99	8,80	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 10:32	50,65	15,58	20,58	10,25	19,49	2429,50	1250,47	16,74	9,22	2,43	1,23	1,20	10,01	9,48	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 11:02	50,41	16,38	20,72	10,23	19,49	2450,06	1248,43	16,87	9,21	2,45	1,23	1,22	10,07	9,43	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 11:32	49,92	12,78	20,77	11,26	19,14	2458,77	1337,02	16,92	9,79	2,46	1,23	1,23	9,97	9,17	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 12:02	50,41	14,77	20,77	11,43	19,14	2457,90	1352,57	16,92	9,90	2,46	1,24	1,22	10,11	9,03	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 12:32	50,90	24,20	20,62	11,80	18,44	2435,98	1386,46	16,78	10,12	2,44	1,24	1,20	10,13	8,31	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 13:02	51,88	27,58	20,46	11,80	17,73	2410,80	1386,46	16,63	10,12	2,41	1,25	1,16	10,26	7,47	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 13:32	52,12	30,59	20,30	11,75	17,38	2388,41	1381,37	16,49	10,09	2,39	1,24	1,14	10,19	7,19	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 14:02	51,88	31,89	20,19	12,72	17,03	2371,69	1472,91	16,38	10,68	2,37	1,23	1,14	10,01	7,01	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 14:32	51,39	34,08	20,09	12,97	16,67	2356,54	1496,85	16,29	10,84	2,36	1,21	1,15	9,77	6,90	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 15:02	51,14	31,89	20,02	13,32	16,32	2346,07	1531,73	16,23	11,07	2,35	1,20	1,15	9,64	6,68	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 15:32	50,90	34,52	19,95	13,17	16,32	2336,06	1516,88	16,16	10,97	2,34	1,19	1,15	9,50	6,82	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 16:02	50,65	31,89	19,90	13,72	16,32	2329,62	1572,66	16,12	11,33	2,33	1,18	1,15	9,39	6,93	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 16:32	50,16	25,88	19,88	13,30	15,96	2325,88	1529,88	16,10	11,05	2,33	1,17	1,16	9,22	6,74	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 17:02	49,92	26,73	19,86	13,61	16,32	2322,98	1560,79	16,08	11,26	2,32	1,16	1,16	9,13	7,19	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 17:32	51,14	31,02	19,86	13,06	16,32	2322,98	1505,92	16,08	10,90	2,32	1,19	1,13	9,49	6,83	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 18:02	51,88	31,02	19,87	13,04	15,96	2325,05	1504,38	16,09	10,89	2,33	1,21	1,12	9,72	6,25	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 18:32	51,63	34,08	19,86	12,64	15,96	2322,98	1464,82	16,08	10,63	2,32	1,20	1,12	9,63	6,33	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 19:02	51,63	37,19	19,81	12,42	15,96	2316,77	1444,02	16,04	10,50	2,32	1,20	1,12	9,59	6,37	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 19:32	52,37	50,09	19,78	12,55	15,96	2312,65	1456,50	16,02	10,58	2,31	1,21	1,10	9,78	6,19	Ok, NÃO há Condensação

08-04-2016 20:02	51,88	50,09	19,75	12,20	15,96	2307,70	1423,32	15,99	10,36	2,31	1,20	1,11	9,60	6,36	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 20:32	51,63	55,87	19,70	11,99	15,96	2300,30	1403,41	15,94	10,23	2,30	1,19	1,11	9,49	6,48	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 21:02	51,63	61,31	19,65	11,68	15,96	2292,71	1375,52	15,89	10,05	2,29	1,18	1,11	9,44	6,53	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 21:32	51,88	66,37	19,59	11,42	15,61	2284,74	1351,67	15,84	9,89	2,28	1,19	1,10	9,46	6,15	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 22:02	52,12	71,03	19,53	11,22	15,61	2276,59	1333,60	15,79	9,77	2,28	1,19	1,09	9,47	6,14	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 22:32	52,61	71,03	19,47	11,11	15,26	2268,26	1324,26	15,74	9,71	2,27	1,19	1,07	9,56	5,70	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 23:02	53,84	72,07	19,44	11,06	14,90	2263,81	1319,73	15,71	9,68	2,26	1,22	1,04	9,87	5,03	Ok, NÃO há Condensação
08-04-2016 23:32	55,07	72,60	19,41	10,51	14,90	2259,15	1272,25	15,68	9,37	2,26	1,24	1,02	10,18	4,73	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 0:02	55,80	75,25	19,36	10,56	14,55	2252,90	1276,39	15,65	9,40	2,25	1,26	1,00	10,33	4,21	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 0:32	56,54	77,92	19,33	9,93	14,55	2247,46	1223,43	15,61	9,04	2,25	1,27	0,98	10,49	4,05	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 1:02	57,77	80,09	19,30	10,01	14,55	2244,25	1230,17	15,59	9,09	2,24	1,30	0,95	10,79	3,75	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 1:32	59,26	80,64	19,32	9,86	14,19	2246,06	1217,66	15,60	9,01	2,25	1,33	0,91	11,19	3,00	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 2:02	59,77	80,64	19,32	9,76	14,19	2246,26	1209,80	15,60	8,95	2,25	1,34	0,90	11,32	2,87	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 2:32	60,28	85,04	19,33	9,23	14,19	2247,87	1167,46	15,61	8,67	2,25	1,35	0,89	11,46	2,74	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 3:02	60,79	88,40	19,32	9,39	14,19	2246,46	1179,91	15,61	8,75	2,25	1,37	0,88	11,57	2,62	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 3:32	61,30	90,67	19,30	8,68	13,84	2243,24	1124,97	15,59	8,39	2,24	1,37	0,87	11,68	2,16	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 4:02	61,80	91,24	19,28	9,15	13,84	2241,04	1161,33	15,57	8,63	2,24	1,39	0,86	11,79	2,05	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 4:32	61,55	89,53	19,27	9,08	13,84	2239,23	1155,67	15,56	8,59	2,24	1,38	0,86	11,71	2,12	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 5:02	62,31	89,53	19,26	9,00	13,84	2238,43	1149,71	15,56	8,55	2,24	1,39	0,84	11,89	1,94	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 5:32	62,82	90,10	19,24	8,61	13,48	2236,23	1119,02	15,54	8,35	2,24	1,40	0,83	12,00	1,48	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 6:02	62,31	86,15	19,22	8,68	13,48	2233,22	1124,86	15,52	8,39	2,23	1,39	0,84	11,86	1,62	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 6:32	62,06	84,48	19,19	8,70	13,48	2228,23	1126,30	15,49	8,40	2,23	1,38	0,85	11,76	1,72	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 7:02	62,57	83,93	19,14	8,61	13,48	2222,25	1119,68	15,45	8,35	2,22	1,39	0,83	11,85	1,63	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 7:32	63,07	82,83	19,11	8,73	13,12	2217,87	1128,18	15,43	8,41	2,22	1,40	0,82	11,94	1,18	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 8:02	63,07	78,46	19,11	8,95	13,48	2218,07	1145,33	15,43	8,52	2,22	1,40	0,82	11,94	1,54	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 8:32	61,04	78,46	19,11	9,02	13,84	2218,07	1150,83	15,43	8,56	2,22	1,35	0,86	11,45	2,39	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 9:02	58,26	50,09	19,08	10,08	14,55	2213,70	1236,12	15,40	9,13	2,21	1,29	0,92	10,71	3,83	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 9:32	56,78	38,08	19,13	10,82	14,90	2220,26	1299,15	15,44	9,55	2,22	1,26	0,96	10,38	4,53	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 10:02	56,54	51,52	19,15	10,67	14,90	2223,24	1286,07	15,46	9,46	2,22	1,26	0,97	10,33	4,57	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 10:32	55,31	40,34	19,16	11,38	15,26	2224,44	1348,22	15,47	9,87	2,22	1,23	0,99	10,01	5,24	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 11:02	54,09	21,70	19,42	12,67	16,67	2260,37	1468,24	15,69	10,65	2,26	1,22	1,04	9,92	6,75	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 11:32	53,35	24,20	19,70	12,98	17,38	2299,89	1497,96	15,94	10,85	2,30	1,23	1,07	9,97	7,41	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 12:02	54,09	42,16	19,60	12,86	16,67	2285,97	1486,43	15,85	10,77	2,29	1,24	1,05	10,08	6,59	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 12:32	54,33	36,74	19,63	14,37	17,03	2290,05	1640,40	15,88	11,77	2,29	1,24	1,05	10,18	6,85	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 13:02	57,27	44,00	19,65	13,56	17,03	2293,74	1555,60	15,90	11,22	2,29	1,31	0,98	10,99	6,03	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 13:32	56,54	47,26	19,61	13,74	16,67	2286,99	1574,41	15,86	11,34	2,29	1,29	0,99	10,75	5,92	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 14:02	59,26	51,52	19,59	13,34	16,67	2285,15	1533,72	15,85	11,08	2,29	1,35	0,93	11,45	5,22	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 14:32	60,28	52,96	19,58	14,01	16,32	2283,52	1602,68	15,84	11,53	2,28	1,38	0,91	11,69	4,62	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 15:02	61,55	51,05	19,59	13,85	16,32	2284,13	1586,07	15,84	11,42	2,28	1,41	0,88	12,01	4,30	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 15:32	62,82	67,40	19,60	13,18	16,32	2286,37	1518,15	15,85	10,98	2,29	1,44	0,85	12,34	3,98	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 16:02	63,33	68,43	19,54	12,72	15,96	2277,81	1472,36	15,80	10,68	2,28	1,44	0,84	12,40	3,56	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 16:32	62,82	61,81	19,49	13,28	15,96	2270,29	1528,32	15,75	11,04	2,27	1,43	0,84	12,23	3,73	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 17:02	61,30	61,81	19,44	13,28	15,96	2263,81	1527,47	15,71	11,04	2,26	1,39	0,88	11,82	4,15	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 17:32	60,79	64,33	19,40	12,90	15,96	2258,35	1490,17	15,68	10,80	2,26	1,37	0,89	11,65	4,31	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 18:02	60,53	61,81	19,36	12,80	15,61	2252,90	1480,35	15,65	10,73	2,25	1,36	0,89	11,55	4,06	Ok, NÃO há Condensação

09-04-2016 18:32	56,78	61,31	19,48	12,47	15,96	2268,67	1448,89	15,74	10,53	2,27	1,29	0,98	10,70	5,27	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 19:02	58,50	62,81	19,65	12,12	15,96	2293,33	1415,99	15,90	10,31	2,29	1,34	0,95	11,31	4,66	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 19:32	59,52	65,86	19,86	11,85	15,96	2323,19	1390,52	16,08	10,15	2,32	1,38	0,94	11,76	4,20	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 20:02	58,75	69,46	20,66	11,54	15,96	2440,95	1362,07	16,81	9,96	2,44	1,43	1,01	12,32	3,65	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 20:32	56,05	72,60	22,00	11,22	15,96	2650,56	1333,60	18,10	9,77	2,65	1,49	1,16	12,85	3,11	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 21:02	52,61	75,78	23,44	10,75	15,96	2892,57	1292,48	19,58	9,50	2,89	1,52	1,37	13,22	2,74	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 21:32	50,90	77,92	24,40	10,61	15,26	3064,14	1280,67	20,61	9,42	3,06	1,56	1,50	13,59	1,66	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 22:02	50,16	79,01	24,87	10,23	14,90	3152,01	1248,67	21,14	9,21	3,15	1,58	1,57	13,80	1,10	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 22:32	49,67	76,31	25,08	10,23	14,90	3191,84	1248,67	21,38	9,21	3,19	1,59	1,61	13,85	1,06	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 23:02	48,44	74,18	25,50	10,04	14,55	3273,52	1232,90	21,87	9,11	3,27	1,59	1,69	13,85	0,70	Ok, NÃO há Condensação
09-04-2016 23:32	47,71	73,65	25,96	9,88	14,55	3362,49	1219,42	22,40	9,02	3,36	1,60	1,76	14,03	0,52	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 0:02	47,46	75,78	26,28	9,71	14,55	3426,89	1205,36	22,79	8,92	3,43	1,63	1,80	14,24	0,31	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 0:32	48,20	73,13	26,39	9,56	14,19	3450,23	1193,85	22,93	8,85	3,45	1,66	1,79	14,58	-0,39	ATT: Há Condensação
10-04-2016 1:02	48,44	67,91	26,30	9,55	14,19	3431,67	1192,58	22,82	8,84	3,43	1,66	1,77	14,58	-0,39	ATT: Há Condensação
10-04-2016 1:32	48,69	67,91	26,11	9,39	14,19	3392,77	1179,68	22,59	8,75	3,39	1,65	1,74	14,48	-0,29	ATT: Há Condensação
10-04-2016 2:02	49,92	68,43	25,81	9,32	14,19	3333,93	1174,75	22,23	8,72	3,33	1,66	1,67	14,59	-0,40	ATT: Há Condensação
10-04-2016 2:32	50,16	68,94	25,47	9,23	14,19	3267,82	1167,12	21,84	8,67	3,27	1,64	1,63	14,36	-0,17	ATT: Há Condensação
10-04-2016 3:02	50,90	68,43	25,12	9,23	13,84	3198,80	1167,00	21,42	8,67	3,20	1,63	1,57	14,26	-0,42	ATT: Há Condensação
10-04-2016 3:32	51,88	73,13	24,77	9,21	13,84	3133,92	1166,09	21,03	8,66	3,13	1,63	1,51	14,23	-0,40	ATT: Há Condensação
10-04-2016 4:02	52,86	81,18	24,46	8,95	13,84	3075,13	1145,22	20,68	8,52	3,08	1,63	1,45	14,23	-0,39	ATT: Há Condensação
10-04-2016 4:32	54,09	87,84	24,12	8,68	13,84	3013,97	1124,86	20,31	8,39	3,01	1,63	1,38	14,28	-0,44	ATT: Há Condensação
10-04-2016 5:02	54,82	91,81	23,81	8,52	13,84	2957,60	1112,54	19,97	8,30	2,96	1,62	1,34	14,19	-0,36	ATT: Há Condensação
10-04-2016 5:32	55,56	94,11	23,52	8,18	13,48	2907,56	1086,93	19,67	8,13	2,91	1,62	1,29	14,13	-0,66	ATT: Há Condensação
10-04-2016 6:02	55,56	99,36	23,27	7,97	13,48	2864,08	1071,32	19,40	8,03	2,86	1,59	1,27	13,90	-0,42	ATT: Há Condensação
10-04-2016 6:32	56,54	98,77	22,99	7,92	13,48	2815,54	1068,03	19,11	8,00	2,82	1,59	1,22	13,91	-0,43	ATT: Há Condensação
10-04-2016 7:02	56,54	100,00	22,73	7,61	13,12	2771,65	1045,72	18,84	7,85	2,77	1,57	1,20	13,67	-0,55	ATT: Há Condensação
10-04-2016 7:32	60,28	100,00	22,55	7,39	13,12	2740,67	1030,15	18,65	7,75	2,74	1,65	1,09	14,48	-1,36	ATT: Há Condensação
10-04-2016 8:02	56,78	100,00	22,19	7,37	13,48	2681,30	1028,30	18,29	7,74	2,68	1,52	1,16	13,23	0,25	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 8:32	50,41	100,00	21,72	7,01	11,33	2605,61	1003,69	17,83	7,57	2,61	1,31	1,29	10,99	0,34	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 9:02	52,37	100,00	21,59	6,97	10,97	2584,78	1000,46	17,70	7,55	2,58	1,35	1,23	11,44	-0,48	ATT: Há Condensação
10-04-2016 9:32	52,61	100,00	21,41	7,20	10,97	2557,08	1016,30	17,53	7,66	2,56	1,35	1,21	11,35	-0,38	ATT: Há Condensação
10-04-2016 10:02	56,78	100,00	21,26	7,18	10,97	2533,68	1014,97	17,38	7,65	2,53	1,44	1,09	12,36	-1,40	ATT: Há Condensação
10-04-2016 10:32	59,26	100,00	21,12	7,52	10,97	2511,59	1038,95	17,25	7,81	2,51	1,49	1,02	12,88	-1,91	ATT: Há Condensação
10-04-2016 11:02	58,01	100,00	20,96	7,79	11,33	2486,60	1058,41	17,09	7,94	2,49	1,44	1,04	12,40	-1,08	ATT: Há Condensação
10-04-2016 11:32	57,77	87,84	20,81	7,97	11,33	2463,57	1071,96	16,95	8,03	2,46	1,42	1,04	12,20	-0,87	ATT: Há Condensação
10-04-2016 12:02	58,01	86,15	20,68	7,68	11,33	2444,20	1050,53	16,83	7,89	2,44	1,42	1,03	12,14	-0,82	ATT: Há Condensação
10-04-2016 12:32	58,01	81,73	20,54	8,20	11,33	2423,68	1088,76	16,71	8,14	2,42	1,41	1,02	12,01	-0,69	ATT: Há Condensação
10-04-2016 13:02	57,52	71,03	20,46	9,41	11,69	2412,09	1181,63	16,63	8,77	2,41	1,39	1,02	11,81	-0,13	ATT: Há Condensação
10-04-2016 13:32	56,78	79,01	20,39	9,52	12,05	2400,76	1190,61	16,56	8,83	2,40	1,36	1,04	11,55	0,50	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 14:02	56,05	69,98	20,38	10,64	12,41	2398,84	1283,00	16,55	9,44	2,40	1,34	1,05	11,34	1,07	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 14:32	56,29	71,03	20,28	9,77	12,41	2384,38	1210,62	16,46	8,96	2,38	1,34	1,04	11,31	1,09	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 15:02	56,54	63,82	20,19	10,01	12,41	2371,90	1230,29	16,39	9,09	2,37	1,34	1,03	11,30	1,11	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 15:32	56,54	57,34	20,13	9,88	12,41	2362,00	1219,66	16,32	9,02	2,36	1,34	1,03	11,24	1,17	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 16:02	56,54	60,31	20,03	9,38	12,41	2348,79	1179,22	16,24	8,75	2,35	1,33	1,02	11,15	1,25	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 16:32	55,56	55,38	19,96	9,61	12,05	2338,35	1197,56	16,18	8,87	2,34	1,30	1,04	10,82	1,22	Ok, NÃO há Condensação

10-04-2016 17:02	55,31	68,43	19,91	9,29	12,05	2331,07	1172,36	16,13	8,70	2,33	1,29	1,04	10,71	1,34	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 17:32	55,07	62,81	19,88	9,20	12,05	2326,09	1165,07	16,10	8,66	2,33	1,28	1,05	10,61	1,43	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 18:02	58,50	71,03	19,80	8,76	11,69	2315,12	1130,73	16,03	8,43	2,32	1,35	0,96	11,45	0,24	Ok, NÃO há Condensação
10-04-2016 18:32	60,28	69,46	19,75	8,66	11,33	2307,08	1122,87	15,98	8,37	2,31	1,39	0,92	11,85	-0,52	ATT: Há Condensação
10-04-2016 19:02	61,04	67,40	19,68	8,25	10,60	2297,01	1092,64	15,92	8,17	2,30	1,40	0,89	11,97	-1,37	ATT: Há Condensação
10-04-2016 19:32	57,77	72,07	19,63	8,30	10,60	2290,46	1095,99	15,88	8,19	2,29	1,32	0,97	11,10	-0,50	ATT: Há Condensação
10-04-2016 20:02	56,29	75,78	19,54	7,96	10,24	2278,22	1070,68	15,80	8,02	2,28	1,28	1,00	10,63	-0,39	ATT: Há Condensação
10-04-2016 20:32	56,78	81,18	19,47	7,49	9,88	2268,06	1036,77	15,74	7,79	2,27	1,29	0,98	10,69	-0,82	ATT: Há Condensação
10-04-2016 21:02	57,52	86,15	19,42	7,18	9,88	2261,18	1014,87	15,70	7,65	2,26	1,30	0,96	10,84	-0,97	ATT: Há Condensação
10-04-2016 21:32	60,53	92,38	19,42	6,96	9,51	2260,17	1000,06	15,69	7,55	2,26	1,37	0,89	11,60	-2,09	ATT: Há Condensação
10-04-2016 22:02	68,16	94,69	19,49	6,58	9,51	2270,90	974,29	15,76	7,37	2,27	1,55	0,72	13,48	-3,97	ATT: Há Condensação
10-04-2016 22:32	67,65	97,01	19,50	6,32	9,14	2271,51	957,10	15,76	7,25	2,27	1,54	0,73	13,37	-4,22	ATT: Há Condensação
10-04-2016 23:02	67,14	99,36	19,49	5,96	9,14	2270,90	933,14	15,76	7,09	2,27	1,52	0,75	13,25	-4,10	ATT: Há Condensação
10-04-2016 23:32	67,14	100,00	19,47	6,05	8,78	2268,26	939,09	15,74	7,13	2,27	1,52	0,75	13,23	-4,45	ATT: Há Condensação
11-04-2016 0:02	69,18	100,00	19,44	5,89	8,78	2264,01	928,93	15,72	7,06	2,26	1,57	0,70	13,66	-4,88	ATT: Há Condensação
11-04-2016 0:32	68,92	100,00	19,46	5,88	8,78	2266,64	927,89	15,73	7,05	2,27	1,56	0,70	13,62	-4,84	ATT: Há Condensação
11-04-2016 1:02	69,18	100,00	19,46	5,79	8,41	2266,84	922,37	15,73	7,02	2,27	1,57	0,70	13,68	-5,27	ATT: Há Condensação
11-04-2016 1:32	69,94	100,00	19,41	5,74	8,41	2259,96	918,77	15,69	6,99	2,26	1,58	0,68	13,80	-5,39	ATT: Há Condensação
11-04-2016 2:02	69,43	100,00	19,39	5,63	8,41	2257,14	911,98	15,67	6,95	2,26	1,57	0,69	13,67	-5,26	ATT: Há Condensação
11-04-2016 2:32	67,90	100,00	19,35	5,64	8,41	2250,88	912,92	15,63	6,95	2,25	1,53	0,72	13,29	-4,88	ATT: Há Condensação
11-04-2016 3:02	67,14	100,00	19,29	5,23	8,04	2242,84	887,20	15,58	6,78	2,24	1,51	0,74	13,06	-5,02	ATT: Há Condensação
11-04-2016 3:32	66,89	100,00	19,24	5,41	8,04	2235,42	897,94	15,54	6,85	2,24	1,50	0,74	12,95	-4,91	ATT: Há Condensação
11-04-2016 4:02	68,16	100,00	19,25	5,58	8,04	2236,63	908,78	15,54	6,92	2,24	1,52	0,71	13,25	-5,21	ATT: Há Condensação
11-04-2016 4:32	68,67	100,00	19,29	5,66	8,41	2242,04	913,77	15,58	6,96	2,24	1,54	0,70	13,40	-4,99	ATT: Há Condensação
11-04-2016 5:02	67,90	100,00	19,33	5,59	8,41	2247,46	909,72	15,61	6,93	2,25	1,53	0,72	13,26	-4,85	ATT: Há Condensação
11-04-2016 5:32	67,90	100,00	19,35	5,73	8,41	2250,68	918,49	15,63	6,99	2,25	1,53	0,72	13,28	-4,88	ATT: Há Condensação
11-04-2016 6:02	68,16	100,00	19,40	5,72	8,41	2257,74	917,82	15,68	6,99	2,26	1,54	0,72	13,39	-4,98	ATT: Há Condensação
11-04-2016 6:32	71,46	100,00	19,49	5,61	8,41	2270,09	910,66	15,75	6,94	2,27	1,62	0,65	14,20	-5,79	ATT: Há Condensação
11-04-2016 7:02	68,92	100,00	19,43	5,46	8,41	2261,98	901,11	15,70	6,87	2,26	1,56	0,70	13,59	-5,18	ATT: Há Condensação
11-04-2016 7:32	66,63	100,00	19,35	5,52	8,41	2251,29	905,41	15,64	6,90	2,25	1,50	0,75	13,00	-4,59	ATT: Há Condensação
11-04-2016 8:02	65,36	99,36	19,29	5,78	8,41	2243,04	921,80	15,58	7,01	2,24	1,47	0,78	12,65	-4,24	ATT: Há Condensação
11-04-2016 8:32	64,60	92,95	19,25	6,41	8,78	2237,03	962,58	15,55	7,29	2,24	1,45	0,79	12,43	-3,65	ATT: Há Condensação
11-04-2016 9:02	63,84	80,64	19,22	7,18	9,14	2233,42	1015,48	15,52	7,65	2,23	1,43	0,81	12,23	-3,08	ATT: Há Condensação
11-04-2016 9:32	62,57	48,67	19,24	11,52	11,69	2235,62	1360,27	15,54	9,95	2,24	1,40	0,84	11,94	-0,25	ATT: Há Condensação
11-04-2016 10:02	61,04	29,73	19,48	12,68	15,96	2269,07	1469,07	15,75	10,66	2,27	1,39	0,88	11,79	4,18	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 10:32	61,04	34,08	19,52	13,06	16,32	2275,57	1506,06	15,79	10,90	2,28	1,39	0,89	11,83	4,49	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 11:02	59,26	20,05	19,76	16,99	20,20	2309,14	1940,27	16,00	13,68	2,31	1,37	0,94	11,61	8,59	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 11:32	59,52	32,77	19,82	16,93	19,85	2317,19	1933,12	16,05	13,64	2,32	1,38	0,94	11,72	8,12	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 12:02	59,01	22,53	19,84	19,20	21,62	2319,88	2230,16	16,06	15,50	2,32	1,37	0,95	11,61	10,00	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 12:32	58,50	30,59	19,80	16,55	19,49	2314,50	1886,85	16,03	13,34	2,31	1,35	0,96	11,45	8,05	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 13:02	59,52	42,16	19,73	15,26	18,08	2304,61	1737,02	15,97	12,39	2,30	1,37	0,93	11,64	6,44	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 13:32	59,77	45,86	19,66	14,11	17,03	2294,76	1612,45	15,91	11,59	2,29	1,37	0,92	11,64	5,38	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 14:02	60,02	51,05	19,60	13,57	15,96	2286,58	1556,90	15,86	11,23	2,29	1,37	0,91	11,65	4,31	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 14:32	60,02	54,41	19,56	13,38	15,61	2280,46	1537,42	15,82	11,10	2,28	1,37	0,91	11,61	4,00	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 15:02	60,02	52,96	19,51	12,16	14,90	2273,54	1419,32	15,77	10,33	2,27	1,36	0,91	11,56	3,34	Ok, NÃO há Condensação

11-04-2016 15:32	59,77	56,85	19,46	11,86	14,19	2266,84	1391,70	15,73	10,15	2,27	1,35	0,91	11,46	2,74	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 16:02	59,52	57,34	19,43	12,17	13,84	2262,59	1420,65	15,71	10,34	2,26	1,35	0,92	11,36	2,47	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 16:32	59,77	46,32	19,41	11,50	13,48	2259,96	1358,73	15,69	9,94	2,26	1,35	0,91	11,41	2,07	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 17:02	59,52	48,67	19,39	11,08	13,12	2256,93	1321,49	15,67	9,69	2,26	1,34	0,91	11,33	1,80	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 17:32	59,26	46,32	19,38	10,83	12,77	2254,91	1299,90	15,66	9,55	2,25	1,34	0,92	11,25	1,52	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 18:02	60,28	48,67	19,39	10,52	12,41	2256,93	1272,85	15,67	9,37	2,26	1,36	0,90	11,52	0,89	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 18:32	59,01	52,00	19,34	10,28	12,41	2250,08	1252,39	15,63	9,24	2,25	1,33	0,92	11,15	1,26	Ok, NÃO há Condensação
11-04-2016 19:02	66,13	53,93	19,34	9,89	12,05	2249,07	1220,48	15,62	9,02	2,25	1,49	0,76	12,87	-0,82	ATT: Há Condensação
11-04-2016 19:32	67,65	59,32	19,37	9,60	11,69	2253,50	1197,21	15,65	8,87	2,25	1,52	0,73	13,25	-1,56	ATT: Há Condensação
11-04-2016 20:02	66,13	61,81	19,32	9,24	11,33	2246,66	1168,48	15,61	8,68	2,25	1,49	0,76	12,85	-1,52	ATT: Há Condensação
11-04-2016 20:32	62,06	66,88	19,23	9,02	10,97	2234,22	1150,94	15,53	8,56	2,23	1,39	0,85	11,80	-0,84	ATT: Há Condensação
11-04-2016 21:02	60,79	71,03	19,22	8,76	10,97	2232,22	1131,06	15,52	8,43	2,23	1,36	0,88	11,48	-0,51	ATT: Há Condensação
11-04-2016 21:32	62,06	77,92	19,15	8,53	10,60	2223,64	1113,31	15,46	8,31	2,22	1,38	0,84	11,73	-1,13	ATT: Há Condensação
11-04-2016 22:02	62,57	88,96	19,10	8,09	10,24	2215,69	1080,71	15,41	8,09	2,22	1,39	0,83	11,80	-1,56	ATT: Há Condensação
11-04-2016 22:32	63,07	95,85	19,05	7,58	10,24	2208,74	1043,42	15,37	7,84	2,21	1,39	0,82	11,88	-1,64	ATT: Há Condensação
11-04-2016 23:02	63,58	97,01	19,03	7,30	9,88	2206,57	1023,87	15,36	7,71	2,21	1,40	0,80	11,98	-2,11	ATT: Há Condensação
11-04-2016 23:12	63,84	99,36	19,03	7,37	9,88	2206,57	1028,81	15,36	7,74	2,21	1,41	0,80	12,04	-2,17	ATT: Há Condensação
11-04-2016 23:32	64,09	100,00	19,04	7,49	9,88	2207,56	1037,29	15,36	7,80	2,21	1,41	0,79	12,11	-2,23	ATT: Há Condensação
12-04-2016 0:02	64,35	100,00	19,04	7,50	9,51	2207,95	1037,60	15,37	7,80	2,21	1,42	0,79	12,17	-2,66	ATT: Há Condensação
12-04-2016 0:32	64,60	99,36	19,09	7,57	9,51	2214,69	1043,01	15,41	7,84	2,21	1,43	0,78	12,28	-2,77	ATT: Há Condensação
12-04-2016 1:02	65,62	97,60	19,16	7,48	9,88	2223,84	1036,56	15,46	7,79	2,22	1,46	0,76	12,58	-2,70	ATT: Há Condensação
12-04-2016 1:32	66,13	97,01	19,22	7,46	9,88	2232,82	1034,70	15,52	7,78	2,23	1,48	0,76	12,76	-2,88	ATT: Há Condensação
12-04-2016 2:02	66,63	96,43	19,26	7,40	9,88	2238,83	1030,46	15,56	7,75	2,24	1,49	0,75	12,92	-3,04	ATT: Há Condensação
12-04-2016 2:32	66,89	96,43	19,30	7,34	9,88	2243,24	1026,34	15,59	7,72	2,24	1,50	0,74	13,00	-3,13	ATT: Há Condensação
12-04-2016 3:02	66,63	99,96	19,32	7,24	9,51	2246,46	1019,05	15,61	7,67	2,25	1,50	0,75	12,97	-3,46	ATT: Há Condensação
12-04-2016 3:32	67,90	100,00	19,34	7,29	9,51	2249,47	1022,95	15,62	7,70	2,25	1,53	0,72	13,28	-3,77	ATT: Há Condensação
12-04-2016 4:02	67,90	100,00	19,31	6,94	9,51	2245,85	998,75	15,60	7,54	2,25	1,53	0,72	13,25	-3,74	ATT: Há Condensação
12-04-2016 4:32	67,14	100,00	19,33	7,03	9,51	2247,66	1005,01	15,61	7,58	2,25	1,51	0,74	13,09	-3,58	ATT: Há Condensação
12-04-2016 5:02	67,40	100,00	19,32	6,93	9,14	2246,66	997,94	15,61	7,53	2,25	1,51	0,73	13,14	-4,00	ATT: Há Condensação
12-04-2016 5:32	68,67	100,00	19,31	6,90	9,14	2245,85	995,53	15,60	7,51	2,25	1,54	0,70	13,42	-4,28	ATT: Há Condensação
12-04-2016 6:02	68,16	100,00	19,32	6,94	9,14	2246,46	998,75	15,61	7,54	2,25	1,53	0,72	13,31	-4,17	ATT: Há Condensação
12-04-2016 6:32	67,40	100,00	19,29	7,19	9,14	2242,84	1016,09	15,58	7,65	2,24	1,51	0,73	13,12	-3,97	ATT: Há Condensação
12-04-2016 7:02	67,65	100,00	19,24	7,07	9,14	2236,23	1007,75	15,54	7,60	2,24	1,51	0,72	13,13	-3,98	ATT: Há Condensação
12-04-2016 7:32	67,90	100,00	19,24	6,99	9,14	2235,22	1001,77	15,54	7,56	2,24	1,52	0,72	13,18	-4,04	ATT: Há Condensação
12-04-2016 8:02	69,18	100,00	19,22	7,27	9,14	2233,02	1021,62	15,52	7,69	2,23	1,54	0,69	13,45	-4,30	ATT: Há Condensação
12-04-2016 8:32	66,13	100,00	19,13	7,60	9,51	2220,06	1044,67	15,44	7,85	2,22	1,47	0,75	12,67	-3,16	ATT: Há Condensação
12-04-2016 9:02	64,60	100,00	19,06	7,57	9,51	2211,12	1042,69	15,39	7,83	2,21	1,43	0,78	12,25	-2,74	ATT: Há Condensação
12-04-2016 9:32	61,55	96,43	19,00	8,22	10,60	2201,82	1089,95	15,33	8,15	2,20	1,36	0,85	11,46	-0,86	ATT: Há Condensação
12-04-2016 10:02	61,80	87,84	19,00	8,79	11,33	2202,42	1133,06	15,33	8,44	2,20	1,36	0,84	11,53	-0,20	ATT: Há Condensação
12-04-2016 10:32	66,38	60,81	19,16	11,16	12,41	2224,84	1328,41	15,47	9,74	2,22	1,48	0,75	12,76	-0,36	ATT: Há Condensação
12-04-2016 11:02	65,87	60,31	19,36	10,94	13,12	2252,09	1309,35	15,64	9,61	2,25	1,48	0,77	12,83	0,29	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 11:32	65,11	52,00	19,35	16,80	13,48	2250,28	1917,01	15,63	13,54	2,25	1,47	0,79	12,64	0,84	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 12:02	62,31	23,78	19,72	18,61	17,03	2302,76	2148,60	15,96	14,99	2,30	1,43	0,87	12,32	4,70	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 12:32	60,79	27,16	19,90	15,73	17,03	2328,79	1791,06	16,12	12,74	2,33	1,42	0,91	12,12	4,91	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 13:02	60,53	41,25	19,84	14,77	15,96	2320,08	1683,33	16,06	12,05	2,32	1,40	0,92	12,00	3,97	Ok, NÃO há Condensação

12-04-2016 13:32	60,02	47,26	19,74	14,15	15,61	2305,85	1616,60	15,98	11,62	2,31	1,38	0,92	11,78	3,83	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 14:02	60,02	51,05	19,66	13,46	15,26	2294,35	1545,56	15,90	11,16	2,29	1,38	0,92	11,70	3,55	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 14:32	60,02	52,00	19,59	12,96	14,90	2285,15	1496,29	15,85	10,84	2,29	1,37	0,91	11,64	3,26	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 15:02	59,77	57,83	19,51	12,23	14,55	2273,95	1425,86	15,78	10,38	2,27	1,36	0,91	11,50	3,04	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 15:32	59,26	67,91	19,46	11,77	14,19	2265,83	1383,85	15,73	10,10	2,27	1,34	0,92	11,32	2,87	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 16:02	59,01	68,94	19,42	11,80	13,84	2261,18	1386,20	15,70	10,12	2,26	1,33	0,93	11,22	2,61	Ok, NÃO há Condensação
12-04-2016 16:22	58,50	72,07	19,41	11,80	13,84	2259,76	1386,20	15,69	10,12	2,26	1,32	0,94	11,09	2,75	Ok, NÃO há Condensação

LOJA COMERCIAL - FRAÇÃO " "

Data e Hora	Humidade Relativa		Temperaturas			Pressão de Vapor		Humidade Absoluta		Deficit de Vapor			Temperatura do Ponto de Orvalho		
	Sala geral	Exterior	Ambiente Interior	Pilar-Superf-Interior	Pilar-Superf-Exterior	interior	exterior	interior	exterior	P.vapor sat	P.vapor atual	Deficit	T	Dif Tsup/T orvalho	obs
						e _{si}	e _{se}			e _s	e _a	D			
						Pa				(a)	(b)	((a)-(b))			
%		°C			Pa		g de água/m³ de ar		Kpa			°C			
13-03-2015 13:01	63,07	49,14	21,57	17,03	9,52	2582,27	1190,04	18,98	9,12	2,58	1,63	0,95	14,26	2,76	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 13:31	56,29	64,84	21,87	17,38	10,10	2629,15	1237,43	19,30	9,46	2,63	1,48	1,15	12,79	4,58	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 14:01	59,77	88,40	22,63	18,08	10,40	2754,91	1262,89	20,17	9,65	2,75	1,65	1,11	14,43	3,65	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 14:31	60,28	86,15	23,09	17,73	10,74	2832,88	1291,61	20,71	9,85	2,83	1,71	1,13	14,99	2,74	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 15:01	64,85	82,83	21,17	16,67	11,02	2518,71	1315,85	18,54	10,03	2,52	1,63	0,89	14,31	2,36	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 15:31	66,13	63,32	20,71	16,67	11,33	2448,98	1344,01	18,05	10,23	2,45	1,62	0,83	14,17	2,50	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 16:01	67,90	82,83	20,49	16,67	11,54	2416,16	1362,71	17,82	10,37	2,42	1,64	0,78	14,37	2,30	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 16:31	68,92	69,98	19,73	15,61	11,76	2304,20	1382,81	17,04	10,51	2,30	1,59	0,72	13,87	1,74	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 17:01	63,84	44,47	18,63	15,26	11,82	2152,35	1387,64	15,98	10,55	2,15	1,37	0,78	11,67	3,59	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 17:31	67,90	47,73	17,99	14,90	11,82	2066,76	1387,64	15,38	10,55	2,07	1,40	0,66	11,99	2,91	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 18:01	70,19	50,09	17,58	14,90	11,75	2013,91	1381,50	15,00	10,50	2,01	1,41	0,60	12,10	2,81	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 18:31	70,95	50,57	17,32	14,90	11,64	1981,98	1371,37	14,78	10,43	1,98	1,41	0,58	12,02	2,88	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 19:01	71,99	49,62	16,98	14,55	11,46	1939,66	1355,26	14,48	10,31	1,94	1,40	0,54	11,91	2,64	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 19:31	72,78	50,09	16,73	14,55	11,24	1908,21	1335,88	14,26	10,17	1,91	1,39	0,52	11,83	2,72	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 20:01	73,83	50,09	16,62	14,55	11,18	1894,99	1330,06	14,17	10,13	1,89	1,40	0,50	11,94	2,61	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 20:31	75,14	49,14	16,38	14,19	10,92	1866,04	1307,10	13,96	9,97	1,87	1,40	0,46	11,97	2,22	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 21:01	74,88	47,73	16,04	14,19	10,80	1826,35	1297,30	13,68	9,90	1,83	1,37	0,46	11,60	2,60	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 21:31	75,67	48,20	15,70	13,84	10,62	1787,53	1281,16	13,40	9,78	1,79	1,35	0,43	11,43	2,41	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 22:01	75,41	49,62	15,39	13,84	10,62	1752,00	1281,29	13,15	9,78	1,75	1,32	0,43	11,08	2,76	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 22:31	76,20	50,09	15,14	13,48	10,50	1724,42	1271,27	12,96	9,71	1,72	1,31	0,41	10,99	2,49	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 23:01	76,46	49,62	14,93	13,48	10,32	1700,37	1256,12	12,78	9,60	1,70	1,30	0,40	10,83	2,64	Ok, NAO há Condensação
13-03-2015 23:31	76,20	46,79	14,71	13,12	9,96	1676,91	1226,03	12,62	9,38	1,68	1,28	0,40	10,58	2,55	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 0:01	76,20	44,47	14,52	13,12	9,60	1655,73	1196,75	12,47	9,17	1,66	1,26	0,39	10,38	2,74	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 0:31	75,41	44,93	14,33	13,12	9,23	1636,15	1167,68	12,33	8,96	1,64	1,23	0,40	10,05	3,07	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 1:01	75,41	44,47	14,16	12,77	8,80	1618,28	1133,50	12,20	8,71	1,62	1,22	0,40	9,89	2,88	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 1:31	75,14	44,47	14,00	12,77	8,43	1601,32	1105,77	12,08	8,51	1,60	1,20	0,40	9,68	3,09	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 2:01	74,88	45,39	13,85	12,77	8,24	1585,26	1091,46	11,96	8,40	1,59	1,19	0,40	9,48	3,29	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 2:31	74,62	46,79	13,70	12,41	7,79	1570,07	1058,62	11,86	8,16	1,57	1,17	0,40	9,28	3,12	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 3:01	74,62	47,73	13,56	12,41	7,58	1555,88	1043,74	11,75	8,05	1,56	1,16	0,39	9,15	3,26	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 3:31	74,88	45,86	13,44	12,05	7,80	1543,99	1059,04	11,67	8,17	1,54	1,16	0,39	9,09	2,96	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 4:01	74,88	42,62	13,33	12,05	7,35	1533,34	1027,06	11,59	7,93	1,53	1,15	0,39	8,99	3,06	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 4:31	75,14	41,25	13,23	12,05	7,51	1523,03	1038,33	11,52	8,01	1,52	1,14	0,38	8,94	3,11	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 5:01	75,14	42,16	13,14	11,69	7,37	1514,37	1028,40	11,46	7,94	1,51	1,14	0,38	8,85	2,83	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 5:31	75,41	43,54	13,06	11,69	7,42	1506,32	1031,80	11,40	7,97	1,51	1,14	0,37	8,83	2,86	Ok, NAO há Condensação
14-03-2015 6:01	75,41	44,47	12,99	11,69	7,21	1498,73	1017,11	11,35	7,86	1,50	1,13	0,37	8,75	2,94	Ok, NAO há Condensação

14-03-2015 6:31	75,41	46,79	12,91	11,69	6,81	1491,74	989,71	11,30	7,66	1,49	1,12	0,37	8,68	3,01	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 7:01	75,14	50,09	12,83	11,33	6,49	1483,93	967,78	11,24	7,50	1,48	1,12	0,37	8,55	2,77	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 7:31	74,88	53,45	12,75	11,33	6,05	1476,01	938,90	11,18	7,28	1,48	1,11	0,37	8,42	2,90	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 8:01	74,62	55,87	12,67	11,33	5,69	1467,56	916,03	11,12	7,12	1,47	1,10	0,37	8,29	3,04	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 8:31	74,35	57,83	12,59	10,97	5,44	1460,26	899,99	11,07	7,00	1,46	1,09	0,37	8,16	2,80	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 9:01	74,09	56,36	12,53	10,97	5,44	1454,82	899,90	11,03	7,00	1,45	1,08	0,38	8,06	2,91	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 9:31	73,56	54,41	12,49	10,97	5,44	1450,91	900,09	11,00	7,00	1,45	1,07	0,38	7,91	3,05	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 10:01	73,83	51,05	12,47	10,97	5,63	1448,69	911,79	10,99	7,08	1,45	1,07	0,38	7,94	3,02	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 10:31	73,56	46,79	12,46	10,60	5,89	1448,27	928,55	10,98	7,21	1,45	1,07	0,38	7,88	2,72	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 11:01	73,56	45,86	12,48	10,60	6,21	1449,38	949,52	10,99	7,36	1,45	1,07	0,38	7,90	2,71	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 11:31	73,56	44,47	12,51	10,60	6,53	1452,17	970,44	11,01	7,52	1,45	1,07	0,38	7,92	2,68	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 12:01	73,83	46,79	12,54	10,60	6,81	1455,37	989,91	11,03	7,66	1,46	1,07	0,38	8,01	2,59	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 12:31	74,88	45,39	12,68	10,97	7,20	1468,68	1016,70	11,13	7,86	1,47	1,10	0,37	8,35	2,62	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 13:01	73,30	42,16	14,11	11,69	7,59	1613,12	1044,47	12,16	8,06	1,61	1,18	0,43	9,42	2,27	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 13:31	72,78	39,44	15,18	12,05	8,02	1728,43	1074,94	12,98	8,28	1,73	1,26	0,47	10,34	1,71	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 14:01	72,78	38,08	15,93	12,41	8,39	1813,94	1102,50	13,59	8,48	1,81	1,32	0,49	11,06	1,34	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 14:31	73,56	38,53	15,55	12,05	8,62	1770,43	1120,34	13,28	8,61	1,77	1,30	0,47	10,86	1,19	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 15:01	74,09	39,44	14,92	12,05	8,80	1699,90	1133,61	12,78	8,71	1,70	1,26	0,44	10,36	1,69	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 15:31	74,62	41,71	14,50	11,69	8,98	1653,72	1148,13	12,45	8,81	1,65	1,23	0,42	10,05	1,63	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 16:01	72,51	44,00	14,27	12,05	9,28	1630,02	1171,10	12,28	8,98	1,63	1,18	0,45	9,41	2,63	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 16:31	73,04	43,08	14,38	12,05	9,29	1641,37	1172,24	12,36	8,99	1,64	1,20	0,44	9,62	2,42	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 17:01	74,09	43,08	14,54	12,05	9,36	1658,37	1177,61	12,49	9,03	1,66	1,23	0,43	9,99	2,06	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 17:31	73,83	43,54	14,66	12,05	9,40	1671,60	1180,83	12,58	9,05	1,67	1,23	0,44	10,06	1,99	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 18:01	73,30	44,47	15,26	13,12	9,37	1737,12	1178,65	13,05	9,04	1,74	1,27	0,46	10,52	2,60	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 18:31	72,51	43,08	16,23	13,12	9,24	1848,31	1168,14	13,83	8,96	1,85	1,34	0,51	11,29	1,83	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 19:01	72,25	42,16	16,97	13,48	9,11	1937,53	1157,82	14,47	8,89	1,94	1,40	0,54	11,95	1,53	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 19:31	72,51	39,89	17,53	13,84	8,81	2007,89	1134,84	14,96	8,72	2,01	1,46	0,55	12,54	1,29	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 20:01	71,46	40,34	17,85	14,19	8,64	2049,45	1121,44	15,25	8,62	2,05	1,46	0,58	12,63	1,56	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 20:31	70,95	40,80	18,02	14,19	8,47	2070,87	1108,82	15,41	8,53	2,07	1,47	0,60	12,68	1,51	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 21:01	70,45	41,25	17,14	13,48	8,35	1959,02	1100,00	14,62	8,46	1,96	1,38	0,58	11,73	1,75	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 21:31	71,72	40,34	16,09	13,12	8,24	1832,07	1091,78	13,72	8,40	1,83	1,31	0,52	10,99	2,13	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 22:01	72,78	40,34	15,29	12,77	8,11	1740,67	1082,21	13,07	8,33	1,74	1,27	0,47	10,45	2,32	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 22:31	73,30	38,98	14,69	12,41	8,03	1674,88	1076,11	12,60	8,29	1,67	1,23	0,45	9,98	2,43	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 23:01	73,83	39,44	14,24	12,41	7,95	1626,36	1070,47	12,26	8,25	1,63	1,20	0,43	9,65	2,76	Ok, NÃO há Condensação
14-03-2015 23:31	74,09	39,89	13,88	12,05	7,89	1589,00	1065,59	11,99	8,21	1,59	1,18	0,41	9,36	2,69	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 0:01	74,88	42,62	13,60	12,05	7,49	1560,01	1037,08	11,78	8,00	1,56	1,17	0,39	9,24	2,81	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 0:31	74,88	46,79	13,36	11,69	7,11	1535,67	1010,39	11,61	7,81	1,54	1,15	0,39	9,01	2,68	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 1:01	74,62	50,09	13,15	11,69	6,82	1514,80	990,41	11,46	7,66	1,51	1,13	0,38	8,75	2,93	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 1:31	74,62	52,00	12,95	11,33	6,55	1495,59	971,82	11,32	7,53	1,50	1,12	0,38	8,57	2,76	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 2:01	74,35	54,41	12,78	11,33	6,39	1478,55	961,60	11,20	7,45	1,48	1,10	0,38	8,34	2,98	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 2:31	74,35	57,83	12,62	10,97	6,13	1463,63	944,19	11,09	7,32	1,46	1,09	0,38	8,20	2,77	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 3:01	74,09	60,31	12,49	10,97	6,08	1450,36	941,11	11,00	7,30	1,45	1,07	0,38	8,01	2,96	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 3:31	74,09	57,83	12,36	10,97	5,96	1438,15	932,95	10,91	7,24	1,44	1,07	0,37	7,89	3,08	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 4:01	74,09	57,34	12,24	10,60	5,98	1427,26	934,29	10,83	7,25	1,43	1,06	0,37	7,78	2,83	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 4:31	73,83	56,85	12,13	10,60	5,87	1416,98	927,31	10,76	7,20	1,42	1,05	0,37	7,62	2,99	Ok, NÃO há Condensação

15-03-2015 5:01	73,83	57,34	12,04	10,60	5,85	1408,53	926,36	10,70	7,19	1,41	1,04	0,37	7,53	3,07	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 5:31	73,83	55,87	11,95	10,60	5,83	1399,98	924,55	10,64	7,18	1,40	1,03	0,37	7,44	3,16	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 6:01	73,83	55,38	11,87	10,24	5,77	1392,42	921,14	10,58	7,15	1,39	1,03	0,36	7,36	2,88	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 6:31	73,83	53,93	11,79	10,24	5,73	1385,56	918,20	10,53	7,13	1,39	1,02	0,36	7,29	2,95	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 7:01	73,83	53,45	11,72	10,24	5,67	1379,00	914,52	10,49	7,10	1,38	1,02	0,36	7,22	3,02	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 7:31	73,83	52,00	11,66	9,88	5,63	1372,99	911,79	10,44	7,08	1,37	1,01	0,36	7,16	2,72	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 8:01	73,83	52,00	11,59	9,88	5,59	1367,00	909,81	10,40	7,07	1,37	1,01	0,36	7,09	2,78	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 8:31	73,56	53,93	11,55	9,88	5,61	1363,28	911,04	10,37	7,08	1,36	1,00	0,36	7,00	2,87	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 9:01	73,56	53,45	11,53	9,88	5,69	1361,30	915,75	10,36	7,11	1,36	1,00	0,36	6,98	2,89	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 9:31	73,56	52,00	11,52	9,88	5,78	1361,03	921,52	10,36	7,16	1,36	1,00	0,36	6,98	2,90	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 10:01	73,56	52,00	11,54	9,88	5,94	1362,22	931,70	10,36	7,23	1,36	1,00	0,36	6,99	2,88	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 10:31	73,83	51,05	11,57	9,88	6,13	1365,27	944,48	10,39	7,33	1,37	1,01	0,36	7,08	2,80	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 11:01	73,83	50,57	11,61	9,88	6,41	1368,99	962,87	10,41	7,46	1,37	1,01	0,36	7,12	2,76	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 11:31	74,35	49,14	11,67	9,88	6,66	1374,05	979,64	10,45	7,58	1,37	1,02	0,35	7,27	2,60	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 12:01	74,35	49,14	11,73	9,88	6,88	1379,40	994,72	10,49	7,69	1,38	1,03	0,35	7,33	2,55	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 12:31	73,83	49,14	11,80	9,88	7,17	1386,37	1014,66	10,54	7,84	1,39	1,02	0,36	7,30	2,58	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 13:01	73,83	49,14	11,86	9,88	7,47	1391,21	1035,63	10,57	7,99	1,39	1,03	0,36	7,35	2,53	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 13:31	74,09	49,14	11,91	9,88	7,69	1396,47	1051,05	10,61	8,11	1,40	1,03	0,36	7,46	2,42	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 14:01	74,35	49,14	11,96	10,24	7,94	1400,66	1069,30	10,64	8,24	1,40	1,04	0,36	7,55	2,69	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 14:31	74,62	48,67	11,99	10,24	8,10	1403,78	1081,24	10,66	8,33	1,40	1,05	0,36	7,64	2,60	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 15:01	74,62	48,67	12,03	10,24	8,31	1407,44	1097,08	10,69	8,44	1,41	1,05	0,36	7,67	2,57	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 15:31	74,88	48,67	12,05	10,24	8,47	1408,94	1108,50	10,70	8,53	1,41	1,06	0,35	7,74	2,50	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 16:01	74,88	48,67	12,06	10,60	8,58	1410,57	1116,71	10,71	8,59	1,41	1,06	0,35	7,76	2,84	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 16:31	74,88	49,14	12,06	10,60	8,66	1409,89	1123,21	10,71	8,63	1,41	1,06	0,35	7,75	2,85	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 17:01	75,14	48,20	12,04	10,60	8,75	1407,99	1130,06	10,69	8,68	1,41	1,06	0,35	7,78	2,82	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 17:31	75,41	49,14	12,00	10,60	8,66	1404,86	1123,09	10,67	8,63	1,40	1,06	0,35	7,80	2,80	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 18:01	75,67	48,67	11,95	10,60	8,67	1400,39	1124,20	10,64	8,64	1,40	1,06	0,34	7,81	2,80	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 18:31	75,67	48,67	12,16	10,60	8,60	1419,72	1118,47	10,78	8,60	1,42	1,07	0,35	8,01	2,60	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 19:01	75,41	48,67	12,13	10,60	8,48	1416,44	1109,81	10,75	8,54	1,42	1,07	0,35	7,92	2,68	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 19:31	75,93	49,62	12,00	10,60	8,17	1404,18	1086,18	10,67	8,36	1,40	1,07	0,34	7,90	2,71	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 20:01	76,20	50,57	11,86	10,24	7,87	1391,88	1064,11	10,58	8,20	1,39	1,06	0,33	7,82	2,42	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 20:31	76,20	50,57	11,75	10,24	7,64	1381,27	1047,60	10,50	8,08	1,38	1,05	0,33	7,71	2,53	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 21:01	76,20	51,05	11,64	10,24	7,42	1371,26	1032,01	10,43	7,97	1,37	1,04	0,33	7,60	2,64	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 21:31	76,46	51,05	11,54	10,24	7,29	1362,62	1022,85	10,37	7,90	1,36	1,04	0,32	7,56	2,68	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 22:01	76,20	51,05	11,45	10,24	7,21	1354,16	1017,11	10,31	7,86	1,35	1,03	0,32	7,42	2,82	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 22:31	76,46	49,14	11,36	10,24	7,07	1346,66	1007,85	10,25	7,79	1,35	1,03	0,32	7,39	2,85	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 23:01	76,46	48,67	11,29	10,24	6,98	1340,11	1001,47	10,21	7,74	1,34	1,02	0,32	7,31	2,93	Ok, NÃO há Condensação
15-03-2015 23:31	76,46	48,67	11,22	9,88	6,85	1334,11	992,41	10,16	7,68	1,33	1,02	0,31	7,25	2,63	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 0:01	76,20	48,67	11,15	9,88	6,80	1327,86	989,11	10,12	7,65	1,33	1,01	0,32	7,13	2,75	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 0:31	76,20	48,20	11,10	9,88	6,74	1322,94	984,62	10,08	7,62	1,32	1,01	0,31	7,08	2,80	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 1:01	76,20	48,20	11,04	9,88	6,58	1318,15	973,80	10,05	7,54	1,32	1,00	0,31	7,02	2,85	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 1:31	76,20	48,20	10,99	9,88	6,48	1313,38	967,68	10,01	7,50	1,31	1,00	0,31	6,97	2,90	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 2:01	76,20	48,20	10,94	9,88	6,40	1308,88	962,29	9,98	7,46	1,31	1,00	0,31	6,92	2,95	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 2:31	76,20	46,79	10,89	9,51	6,33	1305,04	957,20	9,95	7,42	1,31	0,99	0,31	6,88	2,63	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 3:01	76,20	45,39	10,83	9,51	6,26	1299,92	952,72	9,91	7,39	1,30	0,99	0,31	6,82	2,69	Ok, NÃO há Condensação

16-03-2015 3:31	76,20	45,39	10,79	9,51	6,21	1296,47	949,71	9,89	7,36	1,30	0,99	0,31	6,78	2,73	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 4:01	76,20	44,47	10,75	9,51	6,11	1292,91	943,04	9,86	7,31	1,29	0,99	0,31	6,74	2,77	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 4:31	75,93	45,39	10,71	9,51	5,99	1289,48	935,25	9,84	7,26	1,29	0,98	0,31	6,65	2,86	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 5:01	76,20	45,39	10,66	9,51	5,91	1285,17	929,98	9,81	7,22	1,29	0,98	0,31	6,66	2,86	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 5:31	75,93	45,86	10,63	9,14	5,79	1282,01	922,28	9,79	7,16	1,28	0,97	0,31	6,57	2,57	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 6:01	75,93	46,32	10,58	9,14	5,75	1277,97	919,72	9,76	7,14	1,28	0,97	0,31	6,52	2,62	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 6:31	75,93	46,79	10,54	9,14	5,52	1274,95	905,22	9,73	7,04	1,27	0,97	0,31	6,49	2,65	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 7:01	75,93	47,26	10,50	9,14	5,59	1271,30	909,53	9,71	7,07	1,27	0,97	0,31	6,45	2,70	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 7:31	75,67	46,79	10,46	9,14	5,51	1267,54	904,75	9,68	7,03	1,27	0,96	0,31	6,36	2,79	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 8:01	75,41	46,32	10,41	9,14	5,48	1263,66	902,88	9,65	7,02	1,26	0,95	0,31	6,26	2,88	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 8:31	75,14	46,79	10,38	9,14	5,32	1260,79	892,38	9,63	6,94	1,26	0,95	0,31	6,18	2,97	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 9:01	74,62	47,26	10,36	8,78	5,34	1259,42	893,95	9,62	6,95	1,26	0,94	0,32	6,06	2,72	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 9:31	73,83	48,20	10,35	8,78	5,55	1258,42	907,00	9,61	7,05	1,26	0,93	0,33	5,90	2,88	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 10:01	73,56	48,67	10,37	8,78	5,73	1260,04	918,20	9,63	7,13	1,26	0,93	0,33	5,86	2,91	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 10:31	73,56	48,67	10,40	8,78	5,88	1263,04	928,08	9,65	7,20	1,26	0,93	0,33	5,90	2,88	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 11:01	73,04	49,14	10,45	8,78	6,04	1266,91	938,61	9,68	7,28	1,27	0,93	0,34	5,84	2,94	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 11:31	74,88	48,20	10,85	9,14	6,25	1301,71	952,14	9,93	7,38	1,30	0,97	0,33	6,59	2,56	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 12:01	73,56	49,14	11,06	9,14	6,50	1319,70	968,96	10,06	7,51	1,32	0,97	0,35	6,53	2,61	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 12:31	73,56	50,09	11,39	9,51	6,78	1349,29	987,31	10,27	7,64	1,35	0,99	0,36	6,85	2,66	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 13:01	72,51	51,05	12,71	10,24	7,05	1471,64	1006,23	11,15	7,78	1,47	1,07	0,40	7,91	2,33	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 13:31	71,21	50,57	13,88	10,97	7,37	1588,40	1028,40	11,99	7,94	1,59	1,13	0,46	8,76	2,20	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 14:01	71,72	50,09	13,45	10,24	7,61	1544,87	1045,93	11,68	8,07	1,54	1,11	0,44	8,46	1,78	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 14:31	72,25	51,05	12,90	10,24	7,85	1490,03	1063,15	11,28	8,20	1,49	1,08	0,41	8,04	2,20	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 15:01	72,51	51,05	12,54	10,24	8,11	1455,65	1081,56	11,04	8,33	1,46	1,06	0,40	7,75	2,49	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 15:31	70,95	51,05	15,39	12,77	8,34	1751,84	1099,14	13,15	8,46	1,75	1,24	0,51	10,16	2,60	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 16:01	67,65	51,05	17,96	14,19	8,57	2063,77	1116,16	15,36	8,58	2,06	1,40	0,67	11,91	2,28	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 16:31	63,58	50,57	19,46	15,26	8,74	2266,44	1128,95	16,78	8,68	2,27	1,44	0,83	12,39	2,87	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 17:01	63,07	49,62	20,50	15,96	8,84	2416,81	1137,29	17,83	8,74	2,42	1,52	0,89	13,25	2,72	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 17:31	62,82	48,67	21,28	16,67	8,87	2536,60	1138,96	18,66	8,75	2,54	1,59	0,94	13,93	2,75	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 18:01	61,04	48,67	21,51	15,96	8,87	2571,80	1139,63	18,91	8,75	2,57	1,57	1,00	13,70	2,27	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 18:31	65,87	46,79	19,31	14,55	8,81	2244,65	1134,62	16,62	8,72	2,24	1,48	0,77	12,78	1,77	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 19:01	68,67	47,73	17,77	14,19	8,61	2038,16	1119,46	15,18	8,61	2,04	1,40	0,64	11,95	2,25	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 19:31	70,95	49,14	16,82	13,84	8,52	1919,58	1112,32	14,34	8,55	1,92	1,36	0,56	11,53	2,30	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 20:01	69,43	50,57	16,19	13,48	8,72	1844,07	1127,96	13,80	8,67	1,84	1,28	0,56	10,61	2,87	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 20:31	63,33	51,05	15,33	13,12	8,50	1745,20	1111,12	13,10	8,55	1,75	1,11	0,64	8,42	4,70	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 21:01	66,63	51,52	14,77	12,77	8,32	1683,03	1097,73	12,66	8,45	1,68	1,12	0,56	8,64	4,13	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 21:31	68,16	52,96	14,24	12,41	8,18	1626,36	1086,82	12,26	8,37	1,63	1,11	0,52	8,47	3,94	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 22:01	69,18	52,96	13,78	12,05	8,09	1578,40	1080,17	11,92	8,32	1,58	1,09	0,49	8,24	3,80	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 22:31	70,19	53,45	13,39	12,05	7,81	1539,31	1059,78	11,64	8,17	1,54	1,08	0,46	8,09	3,96	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 23:01	70,45	53,45	13,07	11,69	7,76	1507,32	1056,51	11,41	8,15	1,51	1,06	0,45	7,84	3,85	Ok, NÃO há Condensação
16-03-2015 23:31	70,95	53,93	12,80	11,69	7,65	1480,53	1048,22	11,21	8,09	1,48	1,05	0,43	7,68	4,01	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 0:01	71,46	53,93	12,57	11,33	7,61	1457,89	1045,51	11,05	8,07	1,46	1,04	0,42	7,56	3,77	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 0:31	71,46	54,41	12,37	11,33	7,54	1438,84	1040,30	10,92	8,03	1,44	1,03	0,41	7,37	3,96	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 1:01	71,46	55,38	12,19	10,97	7,47	1422,18	1035,84	10,80	8,00	1,42	1,02	0,41	7,20	3,77	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 1:31	71,46	55,38	12,03	10,97	7,24	1407,71	1019,05	10,69	7,87	1,41	1,01	0,40	7,05	3,92	Ok, NÃO há Condensação

17-03-2015 2:01	71,72	55,87	11,89	10,60	6,92	1394,31	997,44	10,60	7,71	1,39	1,00	0,39	6,96	3,64	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 2:31	71,72	57,34	11,76	10,60	6,83	1382,48	990,81	10,51	7,67	1,38	0,99	0,39	6,84	3,77	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 3:01	71,72	58,33	11,64	10,60	6,59	1371,79	974,59	10,43	7,55	1,37	0,98	0,39	6,72	3,88	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 3:31	71,21	59,32	11,53	10,60	6,38	1361,43	960,72	10,36	7,44	1,36	0,97	0,39	6,51	4,09	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 4:01	71,21	60,31	11,41	10,24	6,43	1351,00	963,85	10,28	7,47	1,35	0,96	0,39	6,40	3,84	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 4:31	71,21	62,81	11,31	10,24	6,45	1341,94	965,23	10,22	7,48	1,34	0,96	0,39	6,30	3,94	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 5:01	71,46	64,33	11,23	10,24	6,27	1334,89	953,40	10,17	7,39	1,33	0,95	0,38	6,28	3,96	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 5:31	71,46	68,94	11,15	9,88	5,95	1327,99	932,56	10,12	7,24	1,33	0,95	0,38	6,20	3,67	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 6:01	71,72	72,60	11,08	9,88	5,90	1321,90	929,32	10,07	7,21	1,32	0,95	0,37	6,19	3,69	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 6:31	71,99	75,25	11,01	9,88	5,79	1315,44	922,18	10,03	7,16	1,32	0,95	0,37	6,17	3,71	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 7:01	71,72	76,31	10,95	9,88	5,63	1309,65	911,79	9,99	7,08	1,31	0,94	0,37	6,05	3,82	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 7:31	71,99	76,85	10,88	9,88	5,46	1304,14	901,48	9,95	7,01	1,30	0,94	0,37	6,05	3,83	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 8:01	71,99	78,46	10,82	9,51	5,39	1298,77	896,83	9,91	6,97	1,30	0,93	0,36	5,99	3,52	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 8:31	72,25	77,92	10,76	9,51	5,23	1293,42	887,11	9,87	6,90	1,29	0,93	0,36	5,98	3,53	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 9:01	71,99	78,46	10,69	9,51	5,24	1287,96	887,85	9,83	6,91	1,29	0,93	0,36	5,87	3,65	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 9:31	71,99	82,28	10,64	9,51	5,21	1282,89	885,64	9,79	6,89	1,28	0,92	0,36	5,81	3,70	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 10:01	72,25	85,60	10,58	9,14	5,08	1278,35	877,75	9,76	6,83	1,28	0,92	0,35	5,81	3,33	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 10:31	72,25	86,15	10,53	9,14	4,92	1273,94	867,91	9,73	6,76	1,27	0,92	0,35	5,76	3,38	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 11:01	72,25	86,15	10,48	9,14	5,21	1269,92	885,82	9,70	6,89	1,27	0,92	0,35	5,72	3,43	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 11:31	75,14	86,15	11,69	10,24	5,25	1376,06	888,49	10,46	6,91	1,38	1,03	0,34	7,45	2,79	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 12:01	73,30	86,71	13,71	10,97	5,36	1571,11	895,16	11,86	6,96	1,57	1,15	0,42	9,03	1,94	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 12:31	71,46	87,27	14,49	10,97	5,55	1652,48	907,00	12,44	7,05	1,65	1,18	0,47	9,40	1,56	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 13:01	71,72	86,15	14,90	11,33	5,36	1696,89	895,06	12,76	6,96	1,70	1,22	0,48	9,85	1,48	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 13:31	71,72	85,60	15,26	11,69	5,67	1737,44	914,71	13,05	7,11	1,74	1,25	0,49	10,20	1,49	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 14:01	70,95	86,15	14,99	11,33	5,64	1707,19	912,45	12,83	7,09	1,71	1,21	0,50	9,78	1,55	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 14:31	72,25	86,15	13,97	10,97	5,99	1598,16	935,05	12,06	7,26	1,60	1,15	0,44	9,07	1,90	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 15:01	73,83	85,04	13,24	10,60	6,22	1524,19	950,49	11,53	7,37	1,52	1,13	0,40	8,69	1,92	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 15:31	75,14	82,28	13,86	11,33	6,46	1586,76	965,82	11,98	7,48	1,59	1,19	0,39	9,54	1,78	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 16:01	73,83	81,18	14,67	11,33	6,60	1672,06	975,48	12,58	7,55	1,67	1,23	0,44	10,06	1,27	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 16:31	73,04	81,73	15,25	11,69	6,77	1735,83	986,91	13,04	7,64	1,74	1,27	0,47	10,46	1,23	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 17:01	73,30	83,38	15,50	12,05	6,82	1764,05	990,21	13,24	7,66	1,76	1,29	0,47	10,75	1,29	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 17:31	74,09	85,04	15,81	12,41	6,86	1799,62	993,12	13,49	7,68	1,80	1,33	0,47	11,21	1,19	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 18:01	73,83	84,48	16,11	12,77	7,02	1835,11	1004,40	13,74	7,77	1,84	1,35	0,48	11,45	1,31	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 18:31	73,04	84,48	16,39	13,12	7,10	1868,10	1009,88	13,97	7,81	1,87	1,36	0,50	11,56	1,56	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 19:01	71,46	86,15	16,46	12,77	7,08	1876,51	1008,15	14,03	7,79	1,88	1,34	0,54	11,30	1,46	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 19:31	71,99	86,71	16,41	12,77	7,14	1870,33	1012,73	13,99	7,83	1,87	1,35	0,52	11,36	1,40	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 20:01	72,25	88,96	16,37	12,77	7,09	1865,87	1008,86	13,96	7,80	1,87	1,35	0,52	11,38	1,39	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 20:31	71,21	88,96	15,93	12,41	7,09	1813,27	1009,17	13,59	7,80	1,81	1,29	0,52	10,73	1,67	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 21:01	73,04	89,53	14,90	12,05	7,04	1697,37	1005,62	12,76	7,77	1,70	1,24	0,46	10,12	1,92	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 21:31	74,35	88,40	14,11	11,69	7,02	1612,51	1004,20	12,16	7,76	1,61	1,20	0,41	9,63	2,06	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 22:01	75,14	86,71	13,52	11,33	6,97	1552,06	1000,97	11,73	7,74	1,55	1,17	0,39	9,22	2,11	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 22:31	75,93	84,48	13,08	11,33	6,98	1507,75	1001,27	11,41	7,74	1,51	1,14	0,36	8,94	2,38	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 23:01	76,20	83,38	12,73	10,97	7,01	1473,75	1003,19	11,17	7,76	1,47	1,12	0,35	8,66	2,31	Ok, NÃO há Condensação
17-03-2015 23:31	76,46	84,48	12,46	10,97	6,98	1447,99	1001,47	10,98	7,74	1,45	1,11	0,34	8,45	2,52	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 0:01	77,25	83,93	12,23	10,60	6,96	1426,30	999,76	10,83	7,73	1,43	1,10	0,32	8,38	2,23	Ok, NÃO há Condensação

18-03-2015 0:31	77,51	85,60	12,05	10,60	6,96	1409,48	999,65	10,70	7,73	1,41	1,09	0,32	8,25	2,35	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 1:01	77,77	83,93	11,89	10,60	6,96	1394,71	1000,16	10,60	7,73	1,39	1,08	0,31	8,15	2,45	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 1:31	78,04	83,38	11,76	10,24	6,98	1382,61	1001,57	10,51	7,74	1,38	1,08	0,30	8,07	2,17	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 2:01	78,30	86,15	11,65	10,24	6,66	1372,06	979,25	10,44	7,58	1,37	1,07	0,30	8,01	2,23	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 2:31	78,04	88,96	11,53	10,24	6,50	1361,56	968,47	10,36	7,50	1,36	1,06	0,30	7,85	2,39	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 3:01	78,04	90,67	11,43	9,88	6,58	1352,19	973,90	10,29	7,54	1,35	1,06	0,30	7,74	2,13	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 3:31	77,77	90,67	11,33	9,88	6,47	1343,65	966,60	10,23	7,49	1,34	1,05	0,30	7,60	2,27	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 4:01	78,04	91,24	11,25	9,88	6,52	1336,19	970,05	10,18	7,51	1,34	1,04	0,29	7,57	2,31	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 4:31	77,77	89,53	11,16	9,88	6,47	1328,90	966,70	10,12	7,49	1,33	1,03	0,30	7,44	2,44	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 5:01	78,04	90,67	11,10	9,88	6,42	1323,20	963,17	10,08	7,46	1,32	1,03	0,29	7,43	2,45	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 5:31	78,04	91,24	11,03	9,88	6,41	1317,51	962,58	10,04	7,46	1,32	1,03	0,29	7,36	2,51	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 6:01	78,30	91,24	10,98	9,51	6,36	1312,87	959,55	10,01	7,44	1,31	1,03	0,28	7,36	2,15	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 6:31	78,30	90,10	10,92	9,51	6,26	1307,60	953,11	9,97	7,39	1,31	1,02	0,28	7,30	2,21	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 7:01	78,30	90,67	10,87	9,51	6,15	1302,99	945,74	9,94	7,33	1,30	1,02	0,28	7,25	2,26	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 7:31	78,56	91,24	10,82	9,51	6,20	1298,64	948,74	9,91	7,36	1,30	1,02	0,28	7,25	2,26	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 8:01	78,56	91,24	10,77	9,51	6,15	1294,82	945,55	9,88	7,33	1,29	1,02	0,28	7,21	2,30	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 8:31	78,83	91,24	10,73	9,51	6,11	1291,26	942,75	9,85	7,31	1,29	1,02	0,27	7,22	2,29	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 9:01	78,56	92,95	10,70	9,51	6,01	1288,08	936,69	9,83	7,27	1,29	1,01	0,28	7,13	2,38	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 9:31	78,83	93,53	10,65	9,14	5,81	1284,54	923,79	9,80	7,17	1,28	1,01	0,27	7,14	2,00	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 10:01	78,56	94,11	10,61	9,14	5,92	1281,12	930,56	9,78	7,22	1,28	1,01	0,27	7,05	2,09	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 10:31	78,83	93,53	10,60	9,14	6,00	1279,73	935,92	9,77	7,26	1,28	1,01	0,27	7,09	2,06	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 11:01	79,35	91,24	10,60	9,14	5,97	1279,86	933,81	9,77	7,25	1,28	1,02	0,26	7,19	1,96	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 11:31	78,04	89,53	11,32	9,88	6,48	1342,34	967,29	10,22	7,49	1,34	1,05	0,29	7,64	2,24	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 12:01	77,77	87,27	12,65	10,24	6,89	1466,01	994,92	11,11	7,70	1,47	1,14	0,33	8,88	1,36	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 12:31	77,25	85,60	13,56	10,97	7,44	1555,73	1033,35	11,75	7,98	1,56	1,20	0,35	9,66	1,30	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 13:01	76,72	81,73	14,18	11,33	7,77	1619,95	1056,83	12,21	8,15	1,62	1,24	0,38	10,16	1,17	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 13:31	74,88	78,46	14,56	11,33	7,87	1660,38	1064,00	12,50	8,20	1,66	1,24	0,42	10,17	1,16	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 14:01	76,20	74,71	13,80	10,97	8,00	1580,93	1073,55	11,93	8,27	1,58	1,20	0,38	9,70	1,27	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 14:31	77,25	70,50	13,15	10,60	8,15	1515,38	1084,89	11,46	8,35	1,52	1,17	0,34	9,27	1,33	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 15:01	78,04	67,91	12,72	10,60	8,16	1472,34	1085,43	11,16	8,36	1,47	1,15	0,32	9,00	1,61	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 15:31	78,56	68,94	13,00	11,33	8,36	1500,01	1100,66	11,35	8,47	1,50	1,18	0,32	9,37	1,96	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 16:01	73,56	69,46	16,39	13,12	8,33	1868,27	1098,27	13,98	8,45	1,87	1,37	0,49	11,67	1,45	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 16:31	70,19	68,94	18,65	13,84	8,35	2153,90	1099,68	15,99	8,46	2,15	1,51	0,64	13,12	0,72	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 17:01	67,40	71,55	20,19	14,19	8,27	2371,27	1093,61	17,51	8,42	2,37	1,60	0,77	13,97	0,22	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 17:31	67,40	70,50	19,60	14,19	8,18	2285,76	1087,25	16,91	8,37	2,29	1,54	0,75	13,41	0,79	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 18:01	70,19	70,50	18,48	13,84	7,96	2131,15	1071,21	15,83	8,25	2,13	1,50	0,64	12,96	0,88	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 18:31	71,46	69,98	17,92	14,19	8,02	2057,99	1074,94	15,31	8,28	2,06	1,47	0,59	12,70	1,49	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 19:01	72,51	70,50	17,63	14,19	7,92	2020,87	1067,92	15,05	8,23	2,02	1,47	0,56	12,64	1,55	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 19:31	73,30	70,50	17,58	14,19	7,93	2014,46	1068,34	15,01	8,23	2,01	1,48	0,54	12,76	1,43	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 20:01	72,78	70,50	16,81	13,12	7,93	1918,35	1068,56	14,33	8,23	1,92	1,40	0,52	11,91	1,21	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 20:31	73,83	69,98	15,82	12,77	7,90	1801,28	1066,33	13,50	8,22	1,80	1,33	0,47	11,17	1,59	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 21:01	74,09	68,94	15,08	12,41	7,87	1717,55	1064,42	12,91	8,20	1,72	1,27	0,45	10,51	1,89	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 21:31	75,14	69,46	14,43	12,05	7,85	1646,30	1062,63	12,40	8,19	1,65	1,24	0,41	10,09	1,95	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 22:01	75,93	69,98	13,90	12,05	7,80	1591,10	1059,56	12,01	8,17	1,59	1,21	0,38	9,74	2,31	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 22:31	76,20	70,50	13,49	11,69	7,78	1549,41	1057,67	11,71	8,16	1,55	1,18	0,37	9,40	2,29	Ok, NÃO há Condensação

18-03-2015 23:01	76,72	70,50	13,16	11,33	7,72	1515,95	1053,36	11,47	8,12	1,52	1,16	0,35	9,18	2,15	Ok, NÃO há Condensação
18-03-2015 23:31	77,25	71,55	12,90	11,33	7,73	1490,17	1054,20	11,28	8,13	1,49	1,15	0,34	9,02	2,30	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 0:01	77,77	72,60	12,68	11,33	7,65	1468,82	1048,22	11,13	8,09	1,47	1,14	0,33	8,91	2,42	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 0:31	78,04	74,18	12,50	10,97	7,54	1451,33	1040,93	11,01	8,03	1,45	1,13	0,32	8,78	2,18	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 1:01	78,56	75,25	12,34	10,97	7,35	1436,21	1027,16	10,90	7,93	1,44	1,13	0,31	8,73	2,24	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 1:31	78,56	76,31	12,19	10,60	7,29	1422,73	1022,85	10,80	7,90	1,42	1,12	0,30	8,59	2,01	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 2:01	78,83	77,39	12,07	10,60	7,20	1411,53	1016,60	10,72	7,85	1,41	1,11	0,30	8,52	2,08	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 2:31	78,56	76,85	11,96	10,60	7,21	1400,93	1017,22	10,64	7,86	1,40	1,10	0,30	8,36	2,24	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 3:01	78,83	76,31	11,86	10,60	7,09	1391,61	1009,27	10,58	7,80	1,39	1,10	0,29	8,31	2,29	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 3:31	78,56	78,46	11,77	10,60	6,89	1383,01	995,13	10,51	7,70	1,38	1,09	0,30	8,17	2,43	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 4:01	78,83	80,09	11,69	10,24	6,79	1375,92	988,41	10,46	7,65	1,38	1,08	0,29	8,15	2,09	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 4:31	78,83	80,64	11,62	10,24	6,63	1369,39	977,66	10,42	7,57	1,37	1,08	0,29	8,08	2,16	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 5:01	78,56	81,18	11,54	10,24	6,45	1362,62	965,42	10,37	7,48	1,36	1,07	0,29	7,95	2,29	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 5:31	78,83	82,28	11,47	10,24	6,35	1356,54	959,06	10,32	7,43	1,36	1,07	0,29	7,94	2,30	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 6:01	78,56	83,38	11,41	9,88	6,25	1350,48	951,94	10,28	7,38	1,35	1,06	0,29	7,82	2,05	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 6:31	78,56	83,38	11,34	9,88	6,14	1344,56	944,97	10,24	7,33	1,34	1,06	0,29	7,76	2,12	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 7:01	78,56	86,15	11,29	9,88	6,23	1339,85	950,58	10,20	7,37	1,34	1,05	0,29	7,71	2,17	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 7:31	78,56	86,15	11,23	9,88	5,81	1335,02	923,51	10,17	7,17	1,34	1,05	0,29	7,66	2,22	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 8:01	78,56	85,60	11,18	9,88	5,64	1330,33	912,45	10,13	7,09	1,33	1,05	0,29	7,60	2,27	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 8:31	78,56	86,71	11,13	9,88	5,62	1325,79	911,69	10,10	7,08	1,33	1,04	0,28	7,55	2,32	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 9:01	78,83	88,40	11,09	9,88	5,58	1322,16	908,88	10,08	7,06	1,32	1,04	0,28	7,56	2,31	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 9:31	78,83	88,96	11,06	9,51	5,72	1319,83	918,01	10,06	7,13	1,32	1,04	0,28	7,54	1,97	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 10:01	79,09	88,40	11,04	9,51	5,97	1318,02	934,10	10,05	7,25	1,32	1,04	0,28	7,57	1,95	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 10:31	82,77	87,84	11,52	10,60	6,35	1360,24	958,47	10,35	7,43	1,36	1,13	0,23	8,70	1,91	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 11:01	75,67	86,71	14,88	12,05	6,88	1695,31	994,22	12,75	7,69	1,70	1,28	0,41	10,63	1,41	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 11:31	74,62	84,48	15,38	12,05	7,22	1750,87	1018,24	13,14	7,87	1,75	1,31	0,44	10,91	1,14	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 12:01	75,67	83,38	15,67	12,05	7,56	1784,07	1041,65	13,38	8,04	1,78	1,35	0,43	11,40	0,65	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 12:31	75,67	82,28	16,09	12,41	7,88	1831,73	1065,27	13,72	8,21	1,83	1,39	0,45	11,80	0,61	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 13:01	75,67	80,64	16,45	12,77	8,08	1874,79	1079,85	14,02	8,32	1,87	1,42	0,46	12,15	0,61	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 13:31	74,88	78,46	16,34	12,41	8,46	1861,94	1108,17	13,93	8,52	1,86	1,39	0,47	11,89	0,52	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 14:01	76,46	77,39	15,24	12,05	8,68	1735,35	1124,31	13,03	8,64	1,74	1,33	0,41	11,14	0,91	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 14:31	77,77	76,31	14,41	11,69	8,91	1644,76	1142,31	12,39	8,77	1,64	1,28	0,37	10,59	1,10	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 15:01	78,56	75,78	13,93	11,69	9,16	1593,95	1162,12	12,03	8,92	1,59	1,25	0,34	10,27	1,41	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 15:31	78,83	75,78	13,74	11,69	9,48	1574,53	1187,04	11,89	9,10	1,57	1,24	0,33	10,14	1,55	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 16:01	79,62	76,85	13,62	11,69	9,65	1562,37	1200,81	11,80	9,20	1,56	1,24	0,32	10,17	1,51	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 16:31	79,62	75,78	13,62	11,69	9,84	1562,52	1216,60	11,80	9,31	1,56	1,24	0,32	10,18	1,51	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 17:01	79,88	76,31	13,58	11,69	9,69	1558,09	1204,07	11,77	9,22	1,56	1,24	0,31	10,18	1,51	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 17:31	79,62	77,39	13,52	11,69	9,80	1551,62	1213,31	11,72	9,29	1,55	1,24	0,32	10,07	1,62	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 18:01	79,09	77,39	14,12	12,05	9,70	1614,33	1204,89	12,17	9,23	1,61	1,28	0,34	10,56	1,48	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 18:31	77,77	77,39	15,09	12,41	9,64	1718,19	1199,88	12,91	9,19	1,72	1,34	0,38	11,25	1,16	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 19:01	79,35	76,31	14,59	12,05	9,66	1663,34	1201,28	12,52	9,20	1,66	1,32	0,34	11,06	0,99	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 19:31	79,88	76,85	14,20	12,05	9,66	1622,39	1201,28	12,23	9,20	1,62	1,30	0,33	10,79	1,26	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 20:01	80,41	77,92	14,04	12,05	9,46	1605,85	1185,77	12,11	9,09	1,61	1,29	0,31	10,73	1,32	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 20:31	80,67	78,46	13,86	12,05	9,32	1586,61	1174,18	11,97	9,00	1,59	1,28	0,31	10,60	1,45	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 21:01	81,19	79,01	13,88	12,05	9,20	1588,40	1165,18	11,99	8,94	1,59	1,29	0,30	10,71	1,33	Ok, NÃO há Condensação

19-03-2015 21:31	81,46	78,46	13,93	12,05	9,04	1594,10	1152,52	12,03	8,85	1,59	1,30	0,30	10,82	1,23	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 22:01	80,93	78,46	13,59	11,69	8,84	1558,98	1136,62	11,78	8,73	1,56	1,26	0,30	10,39	1,30	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 22:31	80,93	79,01	13,26	11,69	8,64	1525,78	1121,33	11,54	8,62	1,53	1,23	0,29	10,07	1,62	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 23:01	81,19	80,09	12,98	11,33	8,42	1498,30	1104,68	11,34	8,50	1,50	1,22	0,28	9,84	1,48	Ok, NÃO há Condensação
19-03-2015 23:31	81,19	80,64	12,74	11,33	8,31	1474,74	1096,43	11,17	8,44	1,47	1,20	0,28	9,61	1,72	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 0:01	81,19	82,28	12,54	11,33	8,19	1455,65	1088,11	11,04	8,38	1,46	1,18	0,27	9,41	1,91	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 0:31	81,46	82,83	12,37	10,97	8,21	1439,53	1089,08	10,92	8,38	1,44	1,17	0,27	9,30	1,67	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 1:01	81,46	83,38	12,23	10,97	8,00	1425,61	1073,77	10,82	8,27	1,43	1,16	0,26	9,15	1,81	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 1:31	81,72	83,38	12,10	10,97	7,83	1413,57	1061,25	10,73	8,18	1,41	1,16	0,26	9,08	1,89	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 2:01	81,72	83,38	11,98	10,97	7,75	1402,69	1055,98	10,66	8,14	1,40	1,15	0,26	8,96	2,01	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 2:31	81,72	83,93	11,87	10,60	7,76	1392,96	1056,72	10,59	8,15	1,39	1,14	0,25	8,86	1,74	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 3:01	81,72	83,93	11,78	10,60	7,52	1383,95	1039,26	10,52	8,02	1,38	1,13	0,25	8,76	1,84	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 3:31	81,72	83,93	11,69	10,60	7,45	1376,32	1034,18	10,47	7,98	1,38	1,12	0,25	8,68	1,92	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 4:01	81,72	83,93	11,61	10,60	7,43	1368,60	1032,63	10,41	7,97	1,37	1,12	0,25	8,60	2,01	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 4:31	81,98	83,93	11,54	10,60	7,33	1362,22	1025,93	10,36	7,92	1,36	1,12	0,25	8,58	2,03	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 5:01	81,98	84,48	11,46	10,24	7,20	1355,61	1016,30	10,32	7,85	1,36	1,11	0,24	8,51	1,73	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 5:31	81,98	85,60	11,40	10,24	7,26	1349,69	1021,00	10,27	7,89	1,35	1,11	0,24	8,44	1,80	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 6:01	81,98	86,71	11,34	10,24	7,24	1344,56	1019,36	10,24	7,87	1,34	1,10	0,24	8,38	1,86	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 6:31	81,72	87,84	11,28	10,24	7,03	1339,59	1005,01	10,20	7,77	1,34	1,09	0,24	8,28	1,96	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 7:01	81,98	87,27	11,23	10,24	6,92	1335,02	997,24	10,17	7,71	1,34	1,09	0,24	8,28	1,96	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 7:31	81,72	86,71	11,18	9,88	6,77	1330,46	986,81	10,14	7,64	1,33	1,09	0,24	8,18	1,69	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 8:01	81,98	86,15	11,13	9,88	6,66	1325,53	979,74	10,10	7,58	1,33	1,09	0,24	8,18	1,70	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 8:31	81,98	86,71	11,09	9,88	6,56	1322,03	972,91	10,07	7,53	1,32	1,08	0,24	8,14	1,74	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 9:01	81,72	86,71	11,05	9,88	6,65	1318,54	978,85	10,05	7,58	1,32	1,08	0,24	8,05	1,83	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 9:31	81,98	86,15	11,01	9,88	6,70	1315,57	981,93	10,03	7,60	1,32	1,08	0,24	8,06	1,81	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 10:01	81,98	85,04	10,97	9,88	6,82	1311,71	990,41	10,00	7,66	1,31	1,08	0,24	8,02	1,85	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 10:31	81,72	83,38	10,96	9,88	7,04	1310,68	1005,72	9,99	7,77	1,31	1,07	0,24	7,96	1,91	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 11:01	81,46	83,38	10,97	9,88	7,47	1311,97	1035,84	10,00	8,00	1,31	1,07	0,24	7,93	1,95	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 11:31	81,19	82,83	13,14	11,69	8,05	1513,79	1077,82	11,45	8,30	1,51	1,23	0,28	10,00	1,69	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 12:01	76,72	81,18	14,81	11,69	8,61	1687,43	1119,24	12,69	8,60	1,69	1,29	0,39	10,77	0,92	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 12:31	78,04	79,55	14,21	11,33	9,02	1623,61	1150,72	12,24	8,83	1,62	1,27	0,36	10,45	0,88	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 13:01	79,35	77,92	13,80	11,33	9,39	1580,33	1179,79	11,93	9,04	1,58	1,25	0,33	10,30	1,03	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 13:31	80,14	76,85	13,66	11,33	9,78	1566,66	1211,32	11,83	9,27	1,57	1,26	0,31	10,31	1,01	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 14:01	80,14	74,18	13,46	11,33	10,12	1545,89	1239,33	11,68	9,48	1,55	1,24	0,31	10,11	1,21	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 14:31	80,41	73,13	13,27	11,33	10,41	1527,09	1263,86	11,55	9,65	1,53	1,23	0,30	9,98	1,35	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 15:01	80,41	72,07	13,15	11,69	10,78	1515,38	1295,44	11,46	9,88	1,52	1,22	0,30	9,87	1,82	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 15:31	80,93	71,03	13,24	11,69	11,04	1523,90	1318,35	11,53	10,05	1,52	1,23	0,29	10,05	1,64	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 16:01	81,46	72,07	13,26	11,69	11,08	1525,93	1321,24	11,54	10,07	1,53	1,24	0,28	10,16	1,52	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 16:31	81,46	71,03	13,30	11,69	11,33	1529,85	1343,63	11,57	10,23	1,53	1,25	0,28	10,20	1,49	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 17:01	81,72	70,50	13,34	11,69	11,27	1533,77	1338,54	11,60	10,19	1,53	1,25	0,28	10,29	1,40	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 17:31	81,72	71,03	13,35	11,69	11,32	1535,23	1342,99	11,61	10,23	1,54	1,25	0,28	10,30	1,39	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 18:01	84,62	71,55	13,69	12,41	11,43	1569,18	1352,57	11,85	10,29	1,57	1,33	0,24	11,15	1,25	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 18:31	82,51	75,25	14,23	12,41	11,31	1625,29	1341,97	12,25	10,22	1,63	1,34	0,28	11,30	1,11	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 19:01	80,41	76,31	15,05	13,12	11,05	1714,04	1318,60	12,88	10,05	1,71	1,38	0,34	11,71	1,41	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 19:31	79,09	77,92	15,66	13,12	10,84	1782,25	1300,64	13,37	9,92	1,78	1,41	0,37	12,05	1,07	Ok, NÃO há Condensação

20-03-2015 20:01	77,77	77,92	16,00	13,48	10,66	1821,31	1284,72	13,64	9,81	1,82	1,42	0,40	12,13	1,35	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 20:31	77,25	77,92	16,22	13,84	10,52	1847,63	1272,98	13,83	9,72	1,85	1,43	0,42	12,24	1,59	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 21:01	76,99	77,92	16,40	13,84	10,38	1868,61	1261,32	13,98	9,64	1,87	1,44	0,43	12,36	1,47	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 21:31	77,77	77,92	16,05	13,48	10,32	1827,86	1256,12	13,69	9,60	1,83	1,42	0,41	12,18	1,30	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 22:01	79,35	77,92	15,15	13,12	10,26	1725,23	1251,43	12,96	9,56	1,73	1,37	0,36	11,61	1,51	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 22:31	80,14	78,46	14,45	12,77	10,10	1648,46	1237,66	12,42	9,46	1,65	1,32	0,33	11,08	1,69	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 23:01	80,93	79,01	13,92	12,77	9,92	1593,35	1223,08	12,02	9,36	1,59	1,29	0,30	10,71	2,05	Ok, NÃO há Condensação
20-03-2015 23:31	81,46	78,46	13,53	12,41	9,66	1552,79	1201,51	11,73	9,20	1,55	1,26	0,29	10,42	1,98	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 0:01	81,46	77,92	13,21	12,41	9,34	1521,01	1176,01	11,50	9,02	1,52	1,24	0,28	10,11	2,29	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 0:31	81,46	76,85	12,95	12,05	8,87	1495,02	1139,63	11,32	8,75	1,50	1,22	0,28	9,86	2,19	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 1:01	81,19	78,46	12,72	12,05	8,31	1472,76	1096,97	11,16	8,44	1,47	1,20	0,28	9,59	2,46	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 1:31	81,72	80,09	12,52	12,05	8,17	1453,56	1086,39	11,02	8,36	1,45	1,19	0,27	9,49	2,56	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 2:01	81,72	80,09	12,34	11,69	7,94	1436,77	1069,30	10,90	8,24	1,44	1,17	0,26	9,32	2,37	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 2:31	81,98	80,64	12,18	11,69	7,66	1421,77	1049,17	10,79	8,09	1,42	1,17	0,26	9,21	2,48	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 3:01	81,98	80,09	12,05	11,33	7,75	1409,07	1055,98	10,70	8,14	1,41	1,16	0,25	9,08	2,25	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 3:31	81,72	80,09	11,92	11,33	7,38	1397,28	1029,33	10,62	7,95	1,40	1,14	0,26	8,90	2,42	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 4:01	81,72	80,64	11,81	11,33	7,26	1386,77	1020,90	10,54	7,89	1,39	1,13	0,25	8,79	2,53	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 4:31	81,72	81,18	11,71	11,33	7,04	1377,53	1005,31	10,47	7,77	1,38	1,13	0,25	8,69	2,63	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 5:01	81,46	82,83	11,61	10,97	6,93	1368,73	997,94	10,41	7,72	1,37	1,11	0,25	8,55	2,41	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 5:31	81,46	83,38	11,52	10,97	6,59	1360,64	974,79	10,35	7,55	1,36	1,11	0,25	8,46	2,50	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 6:01	81,19	85,04	11,43	10,97	6,47	1352,85	966,80	10,30	7,49	1,35	1,10	0,25	8,33	2,63	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 6:31	81,19	85,60	11,35	10,60	6,22	1345,22	950,20	10,24	7,37	1,35	1,09	0,25	8,25	2,35	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 7:01	80,93	86,15	11,27	10,60	6,06	1338,15	939,76	10,19	7,29	1,34	1,08	0,26	8,12	2,48	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 7:31	80,93	86,71	11,19	10,60	5,93	1331,11	931,42	10,14	7,23	1,33	1,08	0,25	8,05	2,56	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 8:01	80,93	87,84	11,11	10,60	5,79	1324,23	921,99	10,09	7,16	1,32	1,07	0,25	7,97	2,63	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 8:31	80,93	87,27	11,04	10,24	5,77	1318,15	920,95	10,05	7,15	1,32	1,07	0,25	7,90	2,34	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 9:01	80,67	88,40	10,98	10,24	5,74	1312,61	919,24	10,01	7,14	1,31	1,06	0,25	7,79	2,45	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 9:31	80,67	88,40	10,93	10,24	5,72	1308,11	918,01	9,97	7,13	1,31	1,06	0,25	7,74	2,50	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 10:01	80,67	88,96	10,88	10,24	5,77	1304,14	920,85	9,95	7,15	1,30	1,05	0,25	7,70	2,54	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 10:31	80,67	88,96	10,85	9,88	5,92	1301,71	930,75	9,93	7,22	1,30	1,05	0,25	7,67	2,20	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 11:01	80,93	88,40	10,83	9,88	5,99	1299,79	935,25	9,91	7,26	1,30	1,05	0,25	7,70	2,18	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 11:31	80,67	88,96	10,82	9,88	6,19	1298,39	948,35	9,90	7,35	1,30	1,05	0,25	7,64	2,24	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 12:01	81,19	88,40	10,81	9,88	6,41	1298,26	962,97	9,90	7,46	1,30	1,05	0,24	7,73	2,15	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 12:31	81,19	88,40	10,84	9,88	6,78	1300,17	987,51	9,92	7,64	1,30	1,06	0,24	7,75	2,13	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 13:01	80,67	87,84	10,93	9,88	7,45	1308,24	1034,18	9,98	7,98	1,31	1,06	0,25	7,75	2,13	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 13:31	81,46	86,71	10,98	9,88	7,84	1312,87	1062,31	10,01	8,19	1,31	1,07	0,24	7,94	1,94	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 14:01	81,19	85,04	11,02	9,88	8,01	1316,60	1074,19	10,04	8,28	1,32	1,07	0,25	7,93	1,94	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 14:31	80,93	83,93	11,07	10,24	8,34	1320,61	1098,92	10,06	8,46	1,32	1,07	0,25	7,93	2,31	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 15:01	80,67	83,38	11,14	10,24	8,55	1326,44	1115,06	10,11	8,57	1,33	1,07	0,26	7,95	2,29	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 15:31	78,56	82,83	13,95	12,05	8,68	1596,21	1124,64	12,04	8,64	1,60	1,25	0,34	10,30	1,75	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 16:01	77,25	81,18	15,24	12,05	8,66	1735,35	1122,99	13,03	8,63	1,74	1,34	0,39	11,30	0,75	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 16:31	77,51	81,18	15,57	12,41	8,64	1772,72	1121,99	13,30	8,62	1,77	1,37	0,40	11,67	0,74	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 17:01	77,25	80,64	15,84	12,77	8,50	1803,44	1111,23	13,52	8,55	1,80	1,39	0,41	11,88	0,89	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 17:31	77,77	80,64	16,11	13,12	8,58	1834,43	1116,71	13,74	8,59	1,83	1,43	0,41	12,24	0,89	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 18:01	74,62	80,64	16,18	13,12	8,56	1842,55	1115,61	13,79	8,58	1,84	1,37	0,47	11,68	1,45	Ok, NÃO há Condensação

21-03-2015 18:31	74,88	81,18	16,20	13,12	8,58	1845,60	1117,26	13,82	8,59	1,85	1,38	0,46	11,75	1,37	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 19:01	73,56	81,18	17,26	13,84	8,48	1973,34	1109,15	14,72	8,53	1,97	1,45	0,52	12,50	1,34	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 19:31	71,99	82,28	18,02	14,19	8,54	2071,43	1113,97	15,41	8,57	2,07	1,49	0,58	12,91	1,28	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 20:01	73,30	83,38	16,92	13,12	8,52	1932,24	1112,54	14,43	8,56	1,93	1,42	0,52	12,13	1,00	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 20:31	75,93	83,38	15,72	12,77	8,46	1789,68	1107,95	13,42	8,52	1,79	1,36	0,43	11,50	1,26	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 21:01	77,51	83,38	14,91	12,41	8,45	1698,47	1107,08	12,77	8,52	1,70	1,32	0,38	11,02	1,38	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 21:31	77,25	84,48	14,26	12,05	8,49	1628,19	1110,14	12,27	8,54	1,63	1,26	0,37	10,34	1,71	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 22:01	78,04	85,04	13,72	12,05	8,39	1572,74	1102,83	11,87	8,48	1,57	1,23	0,35	9,97	2,07	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 22:31	78,56	85,60	13,29	11,69	8,26	1529,12	1092,86	11,56	8,41	1,53	1,20	0,33	9,66	2,03	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 23:01	78,83	86,15	12,95	11,69	8,14	1494,73	1083,92	11,32	8,35	1,49	1,18	0,32	9,37	2,32	Ok, NÃO há Condensação
21-03-2015 23:31	79,09	88,40	12,66	11,33	7,90	1467,14	1066,22	11,12	8,22	1,47	1,16	0,31	9,14	2,19	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 0:01	79,35	88,96	12,43	11,33	7,65	1444,80	1048,54	10,96	8,09	1,44	1,15	0,30	8,96	2,36	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 0:31	80,41	88,40	12,23	10,97	7,31	1425,61	1024,59	10,82	7,91	1,43	1,15	0,28	8,96	2,01	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 1:01	80,93	88,96	12,05	10,97	7,10	1408,80	1009,57	10,70	7,80	1,41	1,14	0,27	8,88	2,08	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 1:31	80,67	89,53	11,88	10,97	6,95	1393,50	999,45	10,59	7,73	1,39	1,12	0,27	8,67	2,29	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 2:01	80,93	90,10	11,73	10,60	6,77	1380,07	986,81	10,49	7,64	1,38	1,12	0,26	8,58	2,03	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 2:31	81,19	89,53	11,60	10,60	6,70	1368,33	982,23	10,41	7,60	1,37	1,11	0,26	8,50	2,10	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 3:01	81,19	88,40	11,49	10,60	6,60	1357,99	975,78	10,33	7,56	1,36	1,10	0,26	8,39	2,21	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 3:31	81,19	87,84	11,38	10,24	6,52	1348,11	970,15	10,26	7,51	1,35	1,09	0,25	8,28	1,96	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 4:01	81,19	86,71	11,28	10,24	6,53	1339,59	970,74	10,20	7,52	1,34	1,09	0,25	8,19	2,05	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 4:31	81,19	86,71	11,20	10,24	6,59	1331,89	974,89	10,15	7,55	1,33	1,08	0,25	8,10	2,14	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 5:01	81,19	86,71	11,12	10,24	6,56	1325,27	972,91	10,10	7,53	1,33	1,08	0,25	8,03	2,21	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 5:31	81,19	86,71	11,05	9,88	6,55	1318,54	971,82	10,05	7,53	1,32	1,07	0,25	7,96	1,92	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 6:01	81,19	87,27	10,99	9,88	6,48	1313,64	967,09	10,01	7,49	1,31	1,07	0,25	7,90	1,97	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 6:31	81,19	87,84	10,93	9,88	6,44	1308,50	964,54	9,98	7,47	1,31	1,06	0,25	7,84	2,03	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 7:01	81,19	88,40	10,87	9,88	6,26	1303,37	952,53	9,94	7,38	1,30	1,06	0,25	7,79	2,09	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 7:31	81,19	88,96	10,82	9,88	6,25	1298,39	951,94	9,90	7,38	1,30	1,05	0,24	7,73	2,15	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 8:01	81,19	90,10	10,76	9,88	6,21	1293,93	949,61	9,87	7,36	1,29	1,05	0,24	7,68	2,20	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 8:31	81,19	90,10	10,71	9,51	6,24	1289,48	951,17	9,84	7,37	1,29	1,05	0,24	7,63	1,88	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 9:01	81,46	89,53	10,67	9,51	6,28	1286,06	954,28	9,81	7,40	1,29	1,05	0,24	7,64	1,87	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 9:31	81,46	88,96	10,63	9,51	6,34	1282,64	958,28	9,79	7,43	1,28	1,04	0,24	7,60	1,91	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 10:01	81,46	88,40	10,60	9,51	6,39	1280,11	961,21	9,77	7,45	1,28	1,04	0,24	7,57	1,94	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 10:31	81,72	88,96	10,57	9,51	6,41	1277,46	962,78	9,75	7,46	1,28	1,04	0,23	7,59	1,92	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 11:01	81,72	90,10	10,55	9,51	6,38	1275,20	960,91	9,74	7,45	1,28	1,04	0,23	7,56	1,95	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 11:31	81,72	91,81	10,51	9,51	6,23	1272,43	950,78	9,72	7,37	1,27	1,04	0,23	7,53	1,98	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 12:01	81,46	92,95	10,48	9,51	6,21	1269,80	949,42	9,70	7,36	1,27	1,03	0,24	7,45	2,06	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 12:31	81,72	92,95	10,47	9,14	6,18	1268,42	947,68	9,69	7,35	1,27	1,04	0,23	7,48	1,66	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 13:01	81,72	92,95	10,46	9,14	6,28	1268,29	953,89	9,69	7,39	1,27	1,04	0,23	7,48	1,66	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 13:31	81,46	92,95	10,45	9,14	6,31	1266,91	956,42	9,68	7,41	1,27	1,03	0,23	7,42	1,72	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 14:01	81,72	93,53	10,43	9,14	6,35	1265,04	958,57	9,66	7,43	1,27	1,03	0,23	7,44	1,70	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 14:31	81,72	94,11	10,41	9,14	6,48	1263,66	967,09	9,65	7,49	1,26	1,03	0,23	7,43	1,72	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 15:01	81,98	94,11	10,38	9,14	6,40	1261,41	961,99	9,64	7,45	1,26	1,03	0,23	7,45	1,69	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 15:31	81,98	94,11	10,35	9,14	6,39	1258,55	961,40	9,62	7,45	1,26	1,03	0,23	7,42	1,73	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 16:01	81,98	91,81	10,32	9,14	6,36	1255,81	959,15	9,60	7,43	1,26	1,03	0,23	7,38	1,76	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 16:31	82,25	91,24	10,29	9,14	6,41	1253,45	963,07	9,58	7,46	1,25	1,03	0,22	7,40	1,74	Ok, NÃO há Condensação

22-03-2015 17:01	81,98	91,24	10,26	9,14	6,53	1251,21	970,74	9,56	7,52	1,25	1,03	0,23	7,33	1,81	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 17:31	81,98	89,53	10,24	9,14	6,66	1249,35	979,74	9,55	7,58	1,25	1,02	0,23	7,31	1,83	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 18:01	81,98	88,96	10,23	9,14	6,81	1248,24	989,81	9,54	7,66	1,25	1,02	0,22	7,30	1,85	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 18:31	82,77	86,15	10,22	9,14	6,91	1247,50	996,73	9,54	7,71	1,25	1,03	0,21	7,43	1,72	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 19:01	83,04	83,93	10,21	9,14	6,93	1246,51	998,24	9,53	7,72	1,25	1,04	0,21	7,46	1,68	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 19:31	82,25	83,38	10,18	9,14	6,88	1244,28	994,72	9,51	7,69	1,24	1,02	0,22	7,30	1,85	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 20:01	82,25	83,38	10,15	9,14	6,76	1241,82	986,31	9,49	7,63	1,24	1,02	0,22	7,27	1,88	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 20:31	82,51	82,83	10,11	9,14	6,67	1238,74	980,14	9,47	7,59	1,24	1,02	0,22	7,28	1,87	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 21:01	82,25	83,38	10,08	9,14	6,54	1235,91	971,43	9,45	7,52	1,24	1,02	0,22	7,20	1,95	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 21:31	82,51	82,28	10,04	9,14	6,43	1232,35	964,05	9,43	7,47	1,23	1,02	0,22	7,20	1,94	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 22:01	82,51	80,64	10,00	8,78	6,36	1229,41	959,45	9,40	7,44	1,23	1,01	0,22	7,17	1,61	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 22:31	82,51	80,09	9,96	8,78	6,25	1225,99	952,33	9,38	7,38	1,23	1,01	0,21	7,13	1,65	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 23:01	82,51	80,09	9,92	8,78	6,14	1222,70	945,16	9,36	7,33	1,22	1,01	0,21	7,09	1,69	Ok, NÃO há Condensação
22-03-2015 23:31	82,25	80,64	9,88	8,78	5,95	1219,65	932,66	9,33	7,24	1,22	1,00	0,22	7,01	1,77	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 0:01	82,25	80,64	9,84	8,78	5,66	1216,37	914,05	9,31	7,10	1,22	1,00	0,22	6,97	1,81	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 0:31	82,51	81,18	9,80	8,78	5,45	1212,74	900,64	9,28	7,00	1,21	1,00	0,21	6,97	1,81	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 1:01	82,51	81,18	9,75	8,78	5,29	1208,99	890,99	9,26	6,93	1,21	1,00	0,21	6,92	1,85	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 1:31	82,25	81,18	9,70	8,78	4,98	1204,64	871,36	9,23	6,79	1,20	0,99	0,21	6,83	1,95	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 2:01	81,98	81,18	9,65	8,41	4,87	1200,55	865,19	9,20	6,74	1,20	0,98	0,22	6,73	1,68	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 2:31	81,98	81,18	9,59	8,41	4,68	1196,11	853,76	9,16	6,66	1,20	0,98	0,22	6,68	1,73	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 3:01	81,98	81,18	9,53	8,41	4,57	1191,45	846,70	9,13	6,60	1,19	0,98	0,21	6,62	1,79	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 3:31	81,46	81,18	9,48	8,41	4,29	1187,27	830,16	9,10	6,48	1,19	0,97	0,22	6,48	1,93	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 4:01	81,46	81,18	9,42	8,41	4,15	1182,75	822,29	9,07	6,42	1,18	0,96	0,22	6,42	1,99	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 4:31	81,19	81,18	9,37	8,41	4,07	1178,60	817,77	9,04	6,39	1,18	0,96	0,22	6,32	2,09	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 5:01	81,19	80,64	9,32	8,04	4,05	1174,69	816,55	9,01	6,38	1,17	0,95	0,22	6,27	1,76	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 5:31	80,93	80,64	9,28	8,04	3,96	1170,92	811,27	8,98	6,34	1,17	0,95	0,22	6,18	1,86	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 6:01	80,93	81,18	9,23	8,04	3,95	1167,26	811,01	8,95	6,34	1,17	0,94	0,22	6,14	1,90	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 6:31	80,93	80,09	9,19	8,04	3,83	1164,09	804,22	8,93	6,29	1,16	0,94	0,22	6,10	1,94	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 7:01	80,67	79,01	9,14	8,04	3,76	1160,57	799,94	8,91	6,26	1,16	0,94	0,22	6,01	2,03	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 7:31	80,67	80,64	9,10	8,04	3,86	1157,07	805,42	8,88	6,30	1,16	0,93	0,22	5,96	2,08	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 8:01	80,67	80,64	9,07	7,67	3,88	1154,96	806,54	8,86	6,31	1,15	0,93	0,22	5,94	1,73	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 8:31	80,67	78,46	9,05	7,67	3,65	1152,86	793,63	8,85	6,21	1,15	0,93	0,22	5,91	1,76	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 9:01	80,41	79,55	9,04	7,67	3,74	1152,75	798,65	8,85	6,25	1,15	0,93	0,23	5,86	1,81	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 9:31	80,14	79,55	9,05	7,67	3,94	1153,56	810,41	8,85	6,34	1,15	0,92	0,23	5,82	1,84	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 10:01	80,14	81,18	9,11	7,67	4,26	1157,65	828,67	8,88	6,47	1,16	0,93	0,23	5,88	1,79	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 10:31	80,41	80,09	9,16	7,67	4,60	1162,21	848,84	8,92	6,62	1,16	0,93	0,23	5,98	1,69	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 11:01	80,41	80,64	9,25	7,67	5,23	1168,91	886,93	8,97	6,90	1,17	0,94	0,23	6,06	1,60	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 11:31	81,98	78,46	10,17	8,78	5,84	1243,30	925,51	9,51	7,19	1,24	1,02	0,22	7,24	1,54	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 12:01	81,98	79,55	11,65	9,88	5,87	1372,45	927,12	10,44	7,20	1,37	1,13	0,25	8,69	1,19	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 12:31	79,09	79,01	12,54	10,24	6,00	1455,23	936,01	11,03	7,26	1,46	1,15	0,30	9,02	1,22	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 13:01	78,83	79,55	13,12	10,24	6,15	1511,92	945,35	11,44	7,33	1,51	1,19	0,32	9,54	0,70	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 13:31	77,77	79,01	13,77	10,60	6,12	1577,20	943,33	11,91	7,32	1,58	1,23	0,35	9,97	0,64	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 14:01	76,99	80,64	14,23	10,60	5,72	1624,98	917,73	12,25	7,13	1,62	1,25	0,37	10,26	0,34	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 14:31	76,72	81,18	13,59	9,88	4,65	1559,42	851,79	11,78	6,64	1,56	1,20	0,36	9,59	0,28	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 15:01	77,51	81,18	12,58	9,51	3,58	1459,29	789,64	11,06	6,18	1,46	1,13	0,33	8,76	0,75	Ok, NÃO há Condensação

23-03-2015 15:31	78,30	83,38	11,89	9,51	3,72	1394,58	797,55	10,60	6,24	1,39	1,09	0,30	8,25	1,27	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 16:01	77,77	86,15	12,84	9,88	4,41	1484,78	837,21	11,25	6,53	1,48	1,15	0,33	9,07	0,81	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 16:31	76,46	87,84	13,68	10,24	4,74	1568,29	857,08	11,84	6,68	1,57	1,20	0,37	9,63	0,61	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 17:01	75,41	85,60	14,38	10,60	4,76	1641,07	858,43	12,36	6,69	1,64	1,24	0,40	10,10	0,51	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 17:31	75,41	86,15	14,66	10,60	4,56	1671,44	846,25	12,58	6,60	1,67	1,26	0,41	10,37	0,23	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 18:01	75,41	86,15	14,70	10,60	4,56	1676,13	846,52	12,61	6,60	1,68	1,26	0,41	10,41	0,19	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 18:31	75,41	85,60	14,81	10,60	4,27	1687,43	829,46	12,69	6,48	1,69	1,27	0,42	10,51	0,09	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 19:01	75,67	83,93	14,25	10,24	3,77	1627,12	800,62	12,26	6,26	1,63	1,23	0,40	10,02	0,22	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 19:31	74,88	84,48	13,74	10,24	3,03	1574,08	759,83	11,88	5,96	1,57	1,18	0,40	9,37	0,87	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 20:01	69,43	85,60	14,53	10,60	2,75	1657,75	744,87	12,48	5,85	1,66	1,15	0,51	9,02	1,58	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 20:31	70,45	86,15	13,93	9,88	2,40	1593,80	726,52	12,03	5,71	1,59	1,12	0,47	8,66	1,22	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 21:01	73,83	87,84	13,21	9,51	2,15	1520,57	713,68	11,50	5,62	1,52	1,12	0,40	8,65	0,86	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 21:31	74,09	90,67	12,64	9,14	2,34	1465,31	723,26	11,11	5,69	1,47	1,09	0,38	8,16	0,98	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 22:01	71,99	91,24	12,10	8,78	2,55	1414,11	733,89	10,74	5,77	1,41	1,02	0,40	7,22	1,56	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 22:31	74,62	90,67	11,37	8,78	2,47	1347,45	730,12	10,26	5,74	1,35	1,01	0,34	7,04	1,74	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 23:01	75,93	91,24	10,90	8,41	2,52	1305,80	732,76	9,96	5,76	1,31	0,99	0,31	6,84	1,57	Ok, NÃO há Condensação
23-03-2015 23:31	77,25	91,81	10,55	8,41	2,58	1275,58	735,74	9,74	5,78	1,28	0,99	0,29	6,75	1,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 0:01	78,30	92,38	10,27	8,04	2,45	1251,96	728,92	9,57	5,73	1,25	0,98	0,27	6,67	1,37	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 0:31	78,56	91,81	10,05	8,04	2,49	1233,94	731,16	9,44	5,75	1,23	0,97	0,26	6,51	1,53	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 1:01	78,04	91,24	9,86	7,67	2,47	1218,32	730,04	9,32	5,74	1,22	0,95	0,27	6,23	1,44	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 1:31	78,04	92,95	9,69	7,67	2,32	1204,16	722,22	9,22	5,68	1,20	0,94	0,26	6,06	1,61	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 2:01	78,83	92,95	9,56	7,29	2,32	1193,24	722,06	9,14	5,68	1,19	0,94	0,25	6,07	1,22	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 2:31	79,62	92,38	9,44	7,29	2,34	1183,82	723,41	9,07	5,69	1,18	0,94	0,24	6,10	1,19	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 3:01	80,14	94,11	9,34	7,29	2,36	1175,99	724,37	9,02	5,69	1,18	0,94	0,23	6,10	1,19	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 3:31	80,41	94,11	9,28	7,29	2,56	1171,27	734,85	8,98	5,77	1,17	0,94	0,23	6,09	1,20	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 4:01	81,19	95,27	9,22	7,29	2,59	1166,32	736,38	8,95	5,78	1,17	0,95	0,22	6,17	1,12	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 4:31	81,98	96,43	9,16	6,92	2,72	1162,21	743,17	8,92	5,84	1,16	0,95	0,21	6,26	0,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 5:01	82,25	96,43	9,12	6,92	2,76	1158,47	745,28	8,89	5,85	1,16	0,95	0,21	6,26	0,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 5:31	82,51	97,01	9,07	6,92	2,77	1154,96	745,68	8,86	5,85	1,15	0,95	0,20	6,26	0,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 6:01	82,77	96,43	9,02	6,92	2,82	1151,23	748,45	8,84	5,87	1,15	0,95	0,20	6,26	0,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 6:31	83,04	97,01	8,99	6,92	2,89	1148,56	752,20	8,82	5,90	1,15	0,95	0,19	6,27	0,65	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 7:01	83,04	97,60	8,95	6,92	2,99	1145,42	757,53	8,79	5,94	1,15	0,95	0,19	6,23	0,69	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 7:31	83,30	98,19	8,91	6,92	3,10	1142,53	763,38	8,77	5,99	1,14	0,95	0,19	6,24	0,68	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 8:01	83,56	98,77	8,88	6,92	3,20	1139,87	768,85	8,75	6,03	1,14	0,95	0,19	6,26	0,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 8:31	83,83	99,36	8,85	6,92	3,29	1137,79	773,93	8,74	6,06	1,14	0,95	0,18	6,27	0,65	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 9:01	83,83	99,36	8,83	6,92	3,44	1136,41	782,05	8,73	6,12	1,14	0,95	0,18	6,26	0,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 9:31	84,09	99,36	8,81	6,55	3,56	1134,79	788,88	8,72	6,18	1,13	0,95	0,18	6,28	0,26	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 10:01	84,35	99,36	8,80	6,92	3,66	1133,53	794,40	8,71	6,22	1,13	0,96	0,18	6,31	0,61	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 10:31	84,62	99,36	8,77	6,55	3,79	1131,92	801,56	8,70	6,27	1,13	0,96	0,17	6,34	0,21	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 11:01	84,88	99,36	8,76	6,92	3,96	1131,00	811,36	8,69	6,34	1,13	0,96	0,17	6,37	0,55	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 11:31	81,46	99,96	9,05	7,67	4,69	1152,98	854,20	8,85	6,66	1,15	0,94	0,21	6,05	1,61	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 12:01	79,62	99,96	9,48	7,67	4,87	1187,27	864,83	9,10	6,74	1,19	0,95	0,24	6,15	1,52	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 12:31	77,51	99,36	11,36	9,88	5,21	1346,53	885,55	10,25	6,89	1,35	1,04	0,30	7,58	2,29	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 13:01	73,30	99,36	12,78	10,60	5,37	1478,41	895,62	11,20	6,97	1,48	1,08	0,39	8,13	2,47	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 13:31	71,99	99,36	13,76	11,33	5,67	1576,31	914,61	11,90	7,11	1,58	1,13	0,44	8,81	2,52	Ok, NÃO há Condensação

24-03-2015 14:01	70,45	98,77	14,49	12,05	5,99	1652,63	934,96	12,45	7,26	1,65	1,16	0,49	9,19	2,86	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 14:31	67,14	97,60	14,85	11,69	6,66	1691,68	979,54	12,72	7,58	1,69	1,14	0,56	8,83	2,86	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 15:01	67,90	95,85	14,54	10,97	6,77	1658,68	987,21	12,49	7,64	1,66	1,13	0,53	8,70	2,26	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 15:31	67,90	94,11	14,44	10,97	7,19	1647,84	1015,89	12,41	7,85	1,65	1,12	0,53	8,60	2,36	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 16:01	68,16	91,81	14,44	10,97	7,52	1647,69	1038,95	12,41	8,02	1,65	1,12	0,52	8,66	2,31	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 16:31	73,30	91,24	14,00	10,97	7,63	1601,02	1047,28	12,08	8,08	1,60	1,17	0,43	9,31	1,66	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 17:01	75,41	90,67	14,12	11,33	7,65	1613,72	1048,43	12,17	8,09	1,61	1,22	0,40	9,85	1,48	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 17:31	76,20	90,67	14,35	11,33	7,73	1638,30	1054,09	12,34	8,13	1,64	1,25	0,39	10,23	1,10	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 18:01	75,41	90,67	14,33	10,97	7,81	1635,84	1059,99	12,33	8,17	1,64	1,23	0,40	10,05	0,92	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 18:31	77,51	90,10	13,84	10,60	7,90	1585,11	1066,22	11,96	8,22	1,59	1,23	0,36	9,99	0,61	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 19:01	77,51	88,40	14,18	10,97	7,74	1619,80	1055,14	12,21	8,14	1,62	1,26	0,36	10,31	0,65	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 19:31	76,99	88,40	14,42	10,97	7,68	1645,84	1050,84	12,40	8,11	1,65	1,27	0,38	10,45	0,52	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 20:01	76,20	86,15	14,10	10,60	7,41	1611,30	1031,70	12,15	7,97	1,61	1,23	0,38	9,98	0,62	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 20:31	77,25	81,73	13,31	10,24	7,11	1530,72	1010,39	11,57	7,81	1,53	1,18	0,35	9,42	0,82	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 21:01	77,77	78,46	12,67	10,24	6,90	1467,56	995,63	11,12	7,70	1,47	1,14	0,33	8,90	1,34	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 21:31	78,56	78,46	12,29	9,88	6,68	1431,66	980,84	10,86	7,59	1,43	1,12	0,31	8,68	1,19	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 22:01	79,35	79,55	12,04	9,88	6,61	1408,26	976,17	10,70	7,56	1,41	1,12	0,29	8,59	1,29	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 22:31	79,35	78,46	11,60	9,51	6,12	1367,53	943,81	10,40	7,32	1,37	1,09	0,28	8,15	1,36	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 23:01	79,62	79,55	11,23	9,51	5,87	1334,63	927,22	10,17	7,20	1,33	1,06	0,27	7,85	1,67	Ok, NÃO há Condensação
24-03-2015 23:31	80,14	80,64	10,92	9,14	5,68	1307,47	915,09	9,97	7,11	1,31	1,05	0,26	7,64	1,50	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 0:01	79,88	81,18	10,65	9,14	5,43	1284,54	899,25	9,80	6,99	1,28	1,03	0,26	7,34	1,81	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 0:31	80,14	80,09	10,43	9,14	5,35	1265,54	894,60	9,67	6,96	1,27	1,01	0,25	7,17	1,98	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 1:01	80,14	75,25	10,25	8,78	4,96	1250,47	870,36	9,56	6,78	1,25	1,00	0,25	6,99	1,79	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 1:31	80,41	73,13	10,08	8,78	4,85	1236,40	863,57	9,46	6,73	1,24	0,99	0,24	6,87	1,90	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 2:01	80,41	76,31	9,92	8,78	4,60	1223,18	848,84	9,36	6,62	1,22	0,98	0,24	6,72	2,06	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 2:31	80,41	77,92	9,77	8,41	4,10	1210,68	819,24	9,27	6,40	1,21	0,97	0,24	6,57	1,84	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 3:01	79,88	76,31	9,63	8,41	3,75	1198,99	799,68	9,18	6,26	1,20	0,96	0,24	6,33	2,07	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 3:31	79,88	77,39	9,49	8,41	3,47	1187,87	783,90	9,10	6,14	1,19	0,95	0,24	6,20	2,21	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 4:01	79,88	75,25	9,35	8,04	3,13	1176,47	765,28	9,02	6,00	1,18	0,94	0,24	6,06	1,98	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 4:31	79,62	73,65	9,21	8,04	2,85	1165,85	749,75	8,94	5,88	1,17	0,93	0,24	5,88	2,16	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 5:01	79,35	73,65	9,09	7,67	2,60	1156,36	736,78	8,87	5,79	1,16	0,92	0,24	5,72	1,95	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 5:31	79,35	73,13	8,97	7,67	2,35	1147,05	723,89	8,81	5,69	1,15	0,91	0,24	5,60	2,07	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 6:01	78,56	73,13	8,85	7,67	2,12	1137,91	712,03	8,74	5,60	1,14	0,89	0,24	5,34	2,32	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 6:31	78,04	72,60	8,72	7,29	1,92	1127,67	701,70	8,67	5,53	1,13	0,88	0,25	5,12	2,18	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 7:01	77,25	73,13	8,58	6,92	1,48	1116,71	679,83	8,59	5,36	1,12	0,86	0,25	4,83	2,09	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 7:31	76,99	73,65	8,45	6,92	1,54	1107,29	682,96	8,52	5,39	1,11	0,85	0,25	4,66	2,26	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 8:01	76,99	74,71	8,35	6,55	1,60	1099,51	686,02	8,46	5,41	1,10	0,85	0,25	4,56	1,98	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 8:31	76,72	74,71	8,28	6,55	1,57	1094,46	684,41	8,42	5,40	1,09	0,84	0,25	4,45	2,10	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 9:01	76,46	75,25	8,24	6,55	1,80	1091,77	695,72	8,40	5,48	1,09	0,83	0,26	4,36	2,18	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 9:31	76,72	74,71	8,23	6,55	1,96	1090,88	704,04	8,40	5,54	1,09	0,84	0,25	4,40	2,14	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 10:01	76,99	76,31	8,25	6,55	2,38	1092,33	725,17	8,41	5,70	1,09	0,84	0,25	4,47	2,08	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 10:31	77,77	76,31	8,31	6,55	2,83	1096,48	748,77	8,44	5,88	1,10	0,85	0,24	4,67	1,88	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 11:01	78,56	73,13	10,75	8,78	3,42	1292,66	781,21	9,86	6,12	1,29	1,02	0,28	7,18	1,59	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 11:31	72,51	71,55	13,03	9,14	3,89	1503,16	807,48	11,38	6,31	1,50	1,09	0,41	8,22	0,92	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 12:01	72,51	71,03	13,21	8,78	4,24	1521,15	827,27	11,51	6,46	1,52	1,10	0,42	8,39	0,38	Ok, NÃO há Condensação

25-03-2015 12:31	73,30	68,94	13,43	8,78	4,60	1542,53	848,57	11,66	6,62	1,54	1,13	0,41	8,76	0,02	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 13:01	72,78	65,86	13,73	9,14	5,03	1573,04	874,91	11,88	6,81	1,57	1,14	0,43	8,94	0,20	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 13:31	71,72	63,82	14,03	9,14	5,40	1604,34	897,85	12,10	6,98	1,60	1,15	0,45	9,02	0,13	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 14:01	72,78	63,82	14,20	9,88	5,88	1621,78	927,89	12,23	7,20	1,62	1,18	0,44	9,39	0,48	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 14:31	71,99	61,81	13,74	9,51	6,04	1574,53	938,22	11,89	7,28	1,57	1,13	0,44	8,79	0,72	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 15:01	73,83	62,31	12,77	9,14	6,40	1478,12	961,89	11,20	7,45	1,48	1,09	0,39	8,24	0,91	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 15:31	74,88	60,81	12,13	8,78	6,72	1417,12	983,52	10,76	7,61	1,42	1,06	0,36	7,83	0,95	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 16:01	75,41	58,33	12,58	9,88	6,96	1459,29	999,86	11,06	7,73	1,46	1,10	0,36	8,36	1,52	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 16:31	70,95	56,85	14,33	9,88	7,10	1635,54	1009,88	12,32	7,81	1,64	1,16	0,48	9,14	0,73	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 17:01	71,21	55,38	14,43	9,88	7,25	1646,30	1020,28	12,40	7,88	1,65	1,17	0,47	9,29	0,58	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 17:31	71,21	53,93	14,49	9,88	7,44	1653,41	1033,66	12,45	7,98	1,65	1,18	0,48	9,36	0,52	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 18:01	71,72	52,96	14,53	10,24	7,35	1657,59	1027,27	12,48	7,93	1,66	1,19	0,47	9,50	0,74	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 18:31	71,46	53,93	14,58	10,24	7,33	1662,25	1025,93	12,51	7,92	1,66	1,19	0,47	9,49	0,75	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 19:01	71,72	52,48	14,59	10,24	7,11	1663,65	1010,28	12,52	7,81	1,66	1,19	0,47	9,55	0,69	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 19:31	69,94	51,52	14,66	10,24	6,82	1671,13	990,41	12,58	7,66	1,67	1,17	0,50	9,25	0,99	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 20:01	69,94	53,45	14,64	10,24	6,54	1669,10	971,43	12,56	7,52	1,67	1,17	0,50	9,23	1,01	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 20:31	69,43	54,41	13,60	9,51	6,43	1560,30	964,05	11,79	7,47	1,56	1,08	0,48	8,13	1,38	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 21:01	69,94	56,36	12,61	9,51	6,30	1462,09	955,15	11,08	7,40	1,46	1,02	0,44	7,29	2,23	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 21:31	70,19	57,34	11,87	9,14	6,05	1392,96	939,09	10,59	7,29	1,39	0,98	0,42	6,63	2,51	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 22:01	70,95	60,31	11,34	9,14	5,76	1344,96	920,47	10,24	7,15	1,34	0,95	0,39	6,28	2,86	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 22:31	71,72	67,40	10,95	8,78	5,45	1309,78	900,55	9,99	7,00	1,31	0,94	0,37	6,06	2,72	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 23:01	72,78	68,43	10,62	8,78	5,22	1281,88	886,47	9,78	6,90	1,28	0,93	0,35	5,96	2,82	Ok, NÃO há Condensação
25-03-2015 23:31	73,30	68,94	10,36	8,41	5,04	1259,42	875,55	9,62	6,82	1,26	0,92	0,34	5,80	2,60	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 0:01	73,56	68,94	10,14	8,41	4,84	1241,32	863,20	9,49	6,73	1,24	0,91	0,33	5,65	2,76	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 0:31	73,83	69,98	9,96	8,41	4,57	1225,74	847,14	9,38	6,61	1,23	0,90	0,32	5,52	2,89	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 1:01	74,09	69,98	9,78	8,04	4,40	1211,28	836,68	9,27	6,53	1,21	0,90	0,31	5,40	2,64	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 1:31	73,83	66,88	9,62	8,04	4,17	1198,51	823,69	9,18	6,43	1,20	0,88	0,31	5,20	2,84	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 2:01	73,30	66,37	9,47	7,67	3,87	1186,20	806,45	9,09	6,31	1,19	0,87	0,32	4,94	2,72	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 2:31	73,04	68,43	9,33	7,67	3,77	1175,17	800,71	9,01	6,26	1,18	0,86	0,32	4,76	2,91	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 3:01	73,83	68,43	9,22	7,67	3,85	1166,21	805,33	8,95	6,30	1,17	0,86	0,31	4,80	2,86	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 3:31	74,09	68,43	9,12	7,67	3,79	1158,58	801,82	8,89	6,27	1,16	0,86	0,30	4,76	2,91	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 4:01	74,09	71,03	9,04	7,29	3,70	1152,28	796,52	8,84	6,23	1,15	0,85	0,30	4,68	2,61	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 4:31	74,35	71,55	8,95	7,29	3,74	1145,77	798,91	8,80	6,25	1,15	0,85	0,29	4,65	2,64	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 5:01	74,35	72,07	8,88	7,29	3,65	1139,64	793,89	8,75	6,21	1,14	0,85	0,29	4,58	2,72	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 5:31	74,09	73,13	8,81	7,29	3,71	1134,33	797,38	8,71	6,24	1,13	0,84	0,29	4,46	2,83	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 6:01	74,62	73,65	8,74	7,29	3,77	1129,28	800,79	8,68	6,26	1,13	0,84	0,29	4,50	2,80	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 6:31	74,88	76,31	8,68	6,92	3,52	1124,92	786,60	8,65	6,16	1,12	0,84	0,28	4,49	2,43	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 7:01	74,88	76,31	8,62	6,92	3,61	1120,01	791,34	8,61	6,19	1,12	0,84	0,28	4,43	2,49	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 7:31	74,88	77,92	8,57	6,92	3,65	1116,14	793,97	8,58	6,21	1,12	0,84	0,28	4,38	2,54	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 8:01	75,14	78,46	8,52	6,92	3,78	1112,16	801,22	8,55	6,27	1,11	0,84	0,28	4,38	2,54	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 8:31	75,41	80,64	8,47	6,92	3,89	1108,54	807,57	8,53	6,31	1,11	0,84	0,27	4,38	2,54	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 9:01	74,88	85,04	8,43	6,92	4,02	1105,71	814,82	8,51	6,37	1,11	0,83	0,28	4,25	2,67	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 9:31	75,14	90,67	8,40	6,55	4,20	1103,23	825,43	8,49	6,45	1,10	0,83	0,27	4,27	2,28	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 10:01	75,93	93,53	8,38	6,55	4,57	1102,21	846,70	8,48	6,60	1,10	0,84	0,27	4,40	2,14	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 10:31	76,46	95,27	8,37	6,55	4,81	1101,31	861,58	8,47	6,71	1,10	0,84	0,26	4,49	2,06	Ok, NÃO há Condensação

26-03-2015 11:01	78,04	97,01	9,43	7,67	4,92	1182,87	868,18	9,07	6,76	1,18	0,92	0,26	5,80	1,86	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 11:31	73,56	97,01	13,07	8,78	5,06	1507,03	876,38	11,40	6,82	1,51	1,11	0,40	8,47	0,31	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 12:01	73,56	98,19	13,56	8,78	5,11	1555,59	879,85	11,75	6,85	1,56	1,14	0,41	8,94	-0,16	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 12:31	74,09	99,96	13,70	8,78	5,23	1570,37	886,93	11,86	6,90	1,57	1,16	0,41	9,18	-0,40	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 13:01	74,09	99,96	13,91	9,14	5,40	1591,55	897,67	12,01	6,98	1,59	1,18	0,41	9,38	-0,24	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 13:31	74,35	100,00	13,49	8,78	6,09	1548,83	941,78	11,70	7,31	1,55	1,15	0,40	9,03	-0,25	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 14:01	72,78	100,00	14,53	9,14	6,31	1657,43	956,42	12,48	7,41	1,66	1,21	0,45	9,72	-0,57	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 14:31	73,56	100,00	15,06	9,88	6,48	1715,15	967,29	12,89	7,49	1,72	1,26	0,45	10,39	-0,51	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 15:01	74,62	100,00	15,14	9,88	6,52	1724,26	969,95	12,95	7,51	1,72	1,29	0,44	10,68	-0,80	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 15:31	74,62	100,00	14,39	9,51	6,48	1641,84	967,09	12,37	7,49	1,64	1,23	0,42	9,95	-0,44	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 16:01	76,72	100,00	13,19	9,14	6,56	1518,84	973,11	11,49	7,54	1,52	1,17	0,35	9,20	-0,06	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 16:31	75,14	100,00	15,04	10,24	6,52	1712,92	970,24	12,87	7,51	1,71	1,29	0,43	10,68	-0,44	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 17:01	75,41	100,00	15,24	10,24	6,63	1735,35	977,36	13,03	7,57	1,74	1,31	0,43	10,93	-0,69	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 17:31	75,41	100,00	14,95	9,88	6,71	1703,22	982,92	12,81	7,61	1,70	1,28	0,42	10,65	-0,78	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 18:01	76,46	100,00	13,98	9,51	6,75	1598,76	985,81	12,06	7,63	1,60	1,22	0,38	9,91	-0,40	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 18:31	78,56	100,00	13,75	9,88	6,90	1575,57	996,03	11,90	7,70	1,58	1,24	0,34	10,10	-0,22	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 19:01	78,30	100,00	14,43	10,60	7,00	1646,92	1002,58	12,40	7,75	1,65	1,29	0,36	10,71	-0,11	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 19:31	77,77	100,00	14,90	10,60	7,06	1697,05	1007,14	12,76	7,79	1,70	1,32	0,38	11,06	-0,46	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 20:01	76,99	100,00	15,19	10,60	7,09	1729,72	1008,96	12,99	7,80	1,73	1,33	0,40	11,19	-0,59	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 20:31	76,72	100,00	15,18	10,60	7,17	1728,43	1014,26	12,98	7,84	1,73	1,33	0,40	11,13	-0,53	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 21:01	76,72	100,00	15,12	10,60	7,26	1722,18	1021,10	12,94	7,89	1,72	1,32	0,40	11,08	-0,47	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 21:31	77,25	100,00	14,24	10,24	7,32	1626,20	1024,90	12,26	7,92	1,63	1,26	0,37	10,32	-0,08	ATT. HÁ. Condensação
26-03-2015 22:01	78,56	100,00	13,29	9,88	7,36	1528,69	1028,09	11,56	7,94	1,53	1,20	0,33	9,65	0,22	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 22:31	79,62	100,00	12,58	9,88	7,39	1458,87	1030,05	11,06	7,95	1,46	1,16	0,30	9,16	0,72	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 23:01	79,88	100,00	12,05	9,51	7,45	1409,07	1034,08	10,70	7,98	1,41	1,13	0,28	8,69	0,82	Ok, NÃO há Condensação
26-03-2015 23:31	80,41	100,00	11,63	9,51	7,45	1370,19	1033,98	10,42	7,98	1,37	1,10	0,27	8,38	1,13	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 0:01	81,19	100,00	11,30	9,14	7,43	1341,03	1032,73	10,21	7,97	1,34	1,09	0,25	8,20	0,94	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 0:31	81,46	100,00	11,04	9,14	7,52	1318,15	1038,85	10,05	8,02	1,32	1,07	0,24	8,00	1,15	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 1:01	81,98	100,00	10,83	9,14	7,51	1300,05	1038,33	9,92	8,01	1,30	1,07	0,23	7,89	1,25	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 1:31	81,98	100,00	10,66	9,14	7,44	1285,30	1033,25	9,81	7,98	1,29	1,05	0,23	7,72	1,42	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 2:01	82,25	100,00	10,51	9,14	7,39	1272,18	1030,15	9,71	7,95	1,27	1,05	0,23	7,62	1,52	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 2:31	82,25	100,00	10,38	8,78	7,38	1261,04	1029,02	9,63	7,95	1,26	1,04	0,22	7,49	1,28	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 3:01	82,25	100,00	10,27	8,78	7,43	1251,59	1032,63	9,57	7,97	1,25	1,03	0,22	7,38	1,39	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 3:31	82,51	100,00	10,17	8,78	7,40	1243,30	1030,46	9,51	7,96	1,24	1,03	0,22	7,33	1,45	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 4:01	82,51	100,00	10,08	8,78	7,41	1235,79	1031,29	9,45	7,96	1,24	1,02	0,22	7,24	1,53	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 4:31	82,77	100,00	10,00	8,78	7,32	1229,04	1024,80	9,40	7,91	1,23	1,02	0,21	7,21	1,57	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 5:01	82,77	100,00	9,91	8,78	7,35	1222,45	1026,85	9,35	7,93	1,22	1,01	0,21	7,13	1,65	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 5:31	83,04	100,00	9,86	8,78	7,40	1217,59	1030,87	9,32	7,96	1,22	1,01	0,21	7,12	1,66	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 6:01	82,77	100,00	9,80	8,78	7,27	1212,98	1021,62	9,29	7,89	1,21	1,00	0,21	7,02	1,76	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 6:31	83,04	100,00	9,76	8,78	7,25	1209,47	1019,87	9,26	7,88	1,21	1,00	0,21	7,02	1,75	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 7:01	83,04	100,00	9,71	8,41	7,13	1205,49	1011,50	9,23	7,82	1,21	1,00	0,20	6,97	1,43	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 7:31	83,04	100,00	9,67	8,41	7,09	1202,12	1009,17	9,21	7,80	1,20	1,00	0,20	6,93	1,47	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 8:01	83,04	100,00	9,62	8,41	7,06	1198,39	1006,83	9,18	7,78	1,20	1,00	0,20	6,89	1,52	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 8:31	83,04	100,00	9,59	8,41	7,12	1195,63	1010,69	9,16	7,81	1,20	0,99	0,20	6,86	1,55	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 9:01	82,77	100,00	9,56	8,41	7,15	1193,24	1013,03	9,14	7,83	1,19	0,99	0,21	6,78	1,63	Ok, NÃO há Condensação

27-03-2015 9:31	83,04	100,00	9,55	8,41	7,31	1192,52	1024,39	9,14	7,91	1,19	0,99	0,20	6,82	1,59	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 10:01	82,77	100,00	9,58	8,41	7,56	1195,51	1041,76	9,16	8,04	1,20	0,99	0,21	6,81	1,60	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 10:31	82,25	100,00	9,65	8,78	7,84	1201,15	1062,20	9,20	8,19	1,20	0,99	0,21	6,78	1,99	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 11:01	81,98	100,00	9,73	8,78	8,24	1207,30	1091,35	9,24	8,40	1,21	0,99	0,22	6,81	1,97	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 11:31	82,25	100,00	9,87	9,14	8,58	1218,56	1117,15	9,33	8,59	1,22	1,00	0,22	6,99	2,15	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 12:01	81,19	100,00	11,42	9,88	9,04	1352,06	1152,29	10,29	8,84	1,35	1,10	0,25	8,32	1,55	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 12:31	79,35	100,00	12,75	10,24	9,49	1475,72	1187,96	11,18	9,10	1,48	1,17	0,30	9,28	0,96	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 13:01	78,83	100,00	13,76	10,60	9,94	1576,61	1224,85	11,90	9,37	1,58	1,24	0,33	10,16	0,44	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 13:31	78,30	100,00	14,56	11,33	10,37	1660,85	1260,59	12,50	9,63	1,66	1,30	0,36	10,84	0,49	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 14:01	78,04	100,00	15,17	11,33	11,13	1727,31	1326,02	12,98	10,10	1,73	1,35	0,38	11,38	-0,05	ATT. HÁ. Condensação
27-03-2015 14:31	76,20	100,00	15,25	11,33	11,49	1736,64	1357,95	13,04	10,33	1,74	1,32	0,41	11,10	0,23	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 15:01	78,04	100,00	14,36	11,33	12,02	1638,76	1406,44	12,35	10,68	1,64	1,28	0,36	10,59	0,74	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 15:31	79,09	100,00	13,68	11,69	12,44	1568,74	1446,18	11,85	10,97	1,57	1,24	0,33	10,14	1,55	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 16:01	79,88	100,00	13,84	12,05	12,79	1585,11	1479,10	11,96	11,20	1,59	1,27	0,32	10,44	1,61	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 16:31	78,83	100,00	14,93	12,77	12,95	1700,21	1494,76	12,78	11,32	1,70	1,34	0,36	11,29	1,47	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 17:01	77,77	100,00	15,47	12,77	13,21	1760,95	1521,11	13,22	11,51	1,76	1,37	0,39	11,62	1,15	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 17:31	77,51	100,00	15,08	12,41	13,44	1717,71	1543,70	12,91	11,67	1,72	1,33	0,39	11,19	1,21	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 18:01	78,83	100,00	14,49	12,41	13,55	1652,79	1555,17	12,45	11,75	1,65	1,30	0,35	10,87	1,54	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 18:31	80,14	100,00	14,16	12,41	13,48	1618,43	1548,14	12,20	11,70	1,62	1,30	0,32	10,80	1,61	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 19:01	80,67	100,00	14,00	12,41	13,30	1601,63	1529,74	12,08	11,57	1,60	1,29	0,31	10,74	1,66	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 19:31	80,67	100,00	14,19	12,77	13,07	1620,71	1507,04	12,22	11,40	1,62	1,31	0,31	10,92	1,85	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 20:01	77,25	100,00	15,92	13,48	12,67	1812,11	1468,11	13,58	11,13	1,81	1,40	0,41	11,95	1,53	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 20:31	73,30	100,00	18,27	14,19	12,37	2103,48	1439,56	15,63	10,92	2,10	1,54	0,56	13,42	0,77	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 21:01	75,14	100,00	17,62	13,48	12,14	2019,58	1417,19	15,04	10,76	2,02	1,52	0,50	13,18	0,30	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 21:31	77,77	100,00	16,13	13,12	11,90	1837,13	1395,63	13,76	10,61	1,84	1,43	0,41	12,26	0,86	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 22:01	79,09	100,00	15,04	12,77	11,68	1713,08	1375,52	12,88	10,46	1,71	1,35	0,36	11,46	1,31	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 22:31	80,41	100,00	14,27	12,77	11,52	1629,56	1360,27	12,28	10,35	1,63	1,31	0,32	10,95	1,81	Ok, NÃO há Condensação
27-03-2015 23:01	80,93	100,00	13,70	12,41	11,35	1570,37	1345,41	11,86	10,24	1,57	1,27	0,30	10,50	1,91	Ok, NÃO há Condensação